

n. zold

2002-01-11

55756

5 F1 T93

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZEGEDI ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR  
6724 Szeged, Hungary



**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM**  
**SZEGEDI ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR**

---

**22.**

**2001**

# **Tudományos Közlemények**





SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZEGEDI ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR



# Tudományos Közlemények

22. szám

Szeged, 2001.

# Tudományos Közlemények

---

## Felelős kiadó:

Dr. SZABÓ Gábor  
egyetemi tanár,  
főigazgató

## Főszerkesztő:

Dr. FENYVESSY József  
egyetemi tanár,  
általános és tudományos főigazgató-helyettes

## Szerkesztőbizottság:

Dr. KOVÁCS Erzsébet  
egyetemi tanár

Dr. ESZES Ferenc  
főiskolai docens



# Előszó - Preface

---

Az előző évek gyakorlatának megfelelően 2001-ben is megjelentetjük a Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar „**Tudományos Közlemények**” című kiadványát, amely sorrendben a 22-ik. A kiadvány lehetőséget ad a Kar oktatóinak arra, hogy tudományos munkájuk eredményeit ismertessék, publikálják, számot adva az oktatáshoz szorosan kapcsolódó, azt fejlesztő kutatómunkájukról.

Ez évben első alkalommal kerül sor arra, hogy a kiadványban a **Kar doktori képzésben (PhD) résztvevő oktatói** külön beszámoljanak a doktori iskolában végzett tanulmányi munkájukról, ismertessék az adott tudományterületen elért eddigi eredményeiket.

A Magyar Tudomány Napja alkalmával a Kar által rendezett tudományos ülészen 14 doktori képzésben részt vevő oktató tartott előadást, ismertesse a tanulmányok során végzett munkáját, eredményét.

A színvonalas előadások alapján örömmel állapítható meg, hogy fiatal oktatóink lelkiismeretesen végzik tanulmányi munkájukat, sikeres készülnek a doktori tudományos fokozat megszerzésére.

**Prof. Dr. Fenyvessy József s.k.**  
tudományos főigazgató-helyettes

As in the previous years the Faculty of Food Industry is going to issue its publication entitled **Scientific Bulletin**, which is the 22<sup>nd</sup> in the series. The publication makes it possible for the instructors to demonstrate the results of their research work giving account of their studies closely related to education and developing it.

This year's issue is the first occasion that those participating in PhD courses can also give account of their work performed at their courses and the results achieved.

At the session held on the Day of Hungarian Science 14 instructors participating in PhD courses outlined their findings and results in their fields.

The high level lectures revealed the fact that our young instructors pursued their studies conscientiously and they are preparing devotedly to obtain their scientific degrees.

**Prof. Dr. József Fenyvessy**  
Scientific Vice Principal



# Tartalomjegyzék

OLDAL

## Doktori képzésben résztvevő oktatók publikációi:

<b>Baráné H.O., Horváthné A.K. és Örsi F.:</b> A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós módszerekkel	1
<b>H.O. Baráné, A.K. Horváth and F. Örsi:</b> Application of multivariate methods to identify the indices of secondary proteolysis for Trappist cheese maturity and quality	1
<b>Csanádi J.:</b> Tejelő célú juhtenyésztés a Dél-alföldi régióban	12
<b>J. Csanádi:</b> Milking sheep breeding in the southern Great Hungarian Plane	12
<b>Gulyás L.:</b> Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban	26
<b>L. Gulyás:</b> Some aspects of the reborned human resource management at South-hungary region	26
<b>Gyeviki J., Fabulya Z. és Sárosi J.:</b> Fuzzy logika megvalósítása C-nyelven	40
<b>J. Gyeviki, Z. Fabulya and J. Sárosi:</b> Fuzzy logic implementation in C	40
<b>Gyimes E.:</b> A búza és minősége	46
<b>E. Gyimes:</b> Wheat and its quality	46
<b>Heves Cs. és Nagy E.:</b> Mit kezdhetünk a számítógépes játékprogramokkal?	57
<b>Cs. Heves and E. Nagy:</b> What about the application of the Swedish educational principles or some thoughts about distance education/learning	57
<b>Kis M.:</b> A rurális térségek fejlesztése a Dél-alföldi Régióban	65
<b>M. Kis:</b> The development of the rural areas in the region of „Dél-alföld”	65
<b>László Zs.:</b> Vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságának vizsgálata környezeti szennyezők lebontására	73
<b>Zs. László:</b> Investigations on Applicability of VUV Photolysis of Environmental Pollutants	73
<b>Lendvai E.:</b> Húskészítményekkel kapcsolatos fogyasztói magatartások vizsgálata	81
<b>E. Lendvai:</b> Investigation of Consumers' behaviour connecting with meat-product	81

<b>Markovics E.:</b> Sütőipari szempontú búzaliszt-minőség vizsgálata	90
<b>E. Markovics:</b> Study of wheat flour quality - evaluation on baking standpoints	90
<b>Nagy E. és Heves Cs.:</b> A svéd oktatási elvek alkalmazásának főbb tapasztalatai a (a VM képzésben) avagy Gondolatok a távoktatásról	103
<b>E. Nagy and Cs. Heves:</b> What about the application of the Swedish educational principles or some thoughts about distance education/learning	103
<b>Rigó K., Varga J., Téren J. és Szabó G.:</b> Mikotoxin vizsgálatok Aspergillus fajokkal	111
<b>K. Rigó, J. Varga, J. Téren and G. Szabó:</b> Examination of Mycotoxin production in Aspergillus species	111

### **Tanszéki oktatók publikációi:**

<b>Szabó G., Rajkó R., Hodúr C. és Papp G.né:</b> A váltakozó rendszerű kombinált szárítás elmélete és gyakorlata	122
<b>G. Szabó, R. Rajkó, C. Hodúr and T. Papp:</b> Theoretical and experimental studies of alternate system of combined drying method	122
<b>Fenyvessy J. Csanádi J., Jankóné F.J. és Véha A.:</b> Néhány alapvető élelmiszer gazdasági és táplálkozási megítélése	136
<b>J. Fenyvessy, J. Csanádi, J. Jankó and A. Véha:</b> Economical and nutrition adjudication of some primal foodstuff	136
<b>Kovács E.:</b> Modern tudomány eredményeinek megjelenése az élelmiszerkémiaiában	147
<b>E. Kovács:</b> New results of the sciences in the food chemistry	147
<b>Gerő L., Tanács L. és Soós J.:</b> Herbicid kezelések hatása őszi búzák síkértartalmának és esésszámának alakulására	159
<b>L. Gerő, L. Tanács and J. Soós:</b> Effect of herbicide treatments on gluten-content and falling number of different winter wheat varieties	159
<b>Gunczer L.:</b> Korrózióálló acélöntvény gyártásának technológiai kérdései	169
<b>L. Gunczer:</b> Corrosion-proof steel casting manufacturing procedure	169
<b>Panyor Á. és Lakner Z.:</b> A falusi turizmus fejlesztésének keresleti feltételei	188
<b>Á. Panyor and Z. Lakner:</b> The demand side analyse of village tourism in Hungary	188
<b>Soós J.:</b> Aminosav optikai izomerek elválasztása	199
<b>J. Soós:</b> Separation of Amino Acid optical isomers	199
<b>Nagy E.né, Hampel Gy. és Fabulya Z.:</b> A számítógépek oktatási alkalmazásai	205

## **A TRAPPISTA SAJT MINŐSÍTÉSÉRE, ÉRETTSÉGI ÁLLAPOTÁNAK JELLEMZÉSE ALKALMAS MÁSODLAGOS PROTEOLITIKUS JELLEMZŐK MEGÁLLAPÍTÁSA TÖBBVÁLTOZÓS MÓDSZEREKKEL**

**BARÁNE Herczegh Ottilia<sup>1</sup>, HORVÁTHNÉ Almássy Katalin<sup>1</sup> és  
ÖRSI Ferenc.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

<sup>2</sup>BMGE, Vegyészmérnöki Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel./Fax: 62/546-024

E-mail: otti@szef.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

A másodlagos proteolízisnek méretkizárásos kromatográfiával és fotometriás (trinitrobenzolszulfonsavas) módszerrel nyert adatainak alkalmazhatóságát tanulmányoztuk a magyar Trappista sajt érettségi állapotának jellemzésére. A proteolitikus jellemzőket a sajt érlelési és eltarthatósági ideje alatt határoztuk meg, hogy összefüggést találjunk az adatok változása a sajt kora és érzékszervi tulajdonságai között. A vizsgálatokba 5 gyártásból származó Trappista sajtmintát vontunk be, melyeket beltartalmi és érzékszervi módszerekkel minősítettünk. A proteolitikus adatokat egy- és többváltozós módszerekkel értékeltük. Találtunk olyan a sajt korával korrelációba hozható jellemzőket, melyek érési indexként felhasználva értékes adatokkal szolgálnak a magyar Trappista sajt érettségi állapot jellemzéséhez.

### **Bevezetés**

A magyar Trappista sajt hazánkban az egyik legnépszerűbb tehéntejből készült félkemény sajt, történelmi tejtermék, Hungaricum [1,2]. Tulajdonságairól már korábban beszámoltunk [3]. A termékminőség leírása, meghatározása minőségi jellemzők segítségével történik. A sajt minősítésében az összetétel és az érzékszervi analízis mellett jelentősséggel bírnak olyan analitikai módszerekkel meghatározott minőség mutatók, érettségi állapotjelzők, melyek kiegészítő információt adnak a sajtmínősítésben. [4]. A legtöbb kemény és félkemény sajtnál a proteolízisre vonatkozó vizsgálatok az érettség mértékének legáltalánosabban használt jellemzője [5, 6]. A proteolízis becslésének módszereiről, az utóbbi időben számos összefoglaló munka jelent meg [7, 8, 9]. Rank Grappin és Olson [10] a proteolízist két szakaszra osztották, elsődleges és másodlagos proteolízisre. A másodlagos proteolízis érési indexként való

# **BARÁNE et al.: A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós módszerekkel**

---

alkalmazása magába foglalja a sajt nitogéntartalmú vegyületeinek (peptidek, fehérjék, aminosavak) elválasztását, mennyiségi meghatározását és jellemzését. A vízdoldható frakcióban a szabad aminocsoportok meghatározhatók trinitro-benzolszulfonsav (TNBS) reagenssel. A fotometriás módszer egyik továbbfejlesztett változata Polychroniadou eljárása [11]. Melyet sikeresen alkalmazott Feta és Telemea sajtra [12]. Az utóbbi időben a sajt érés kutatás területén többváltozós módszereket (főkomponens analízis, diszkriminancia analízis) alkalmaznak a minősítéshez felhasznált nagymennyiségű adat értékelésére [13, 14, 15]. Ruiz és munkatársai többváltozós módszereket használt a Manchego sajt korának becslésére a kémiai összetétel és a proteolitikus adatok felhasználásával [16]. Bár a proteolízis tanulmányozásának hatalmas irodalma van a vizsgált sajtok köre lényegesen kisebb, és az eredmények részben speciálisak a sajttípusra.

Munkánkban célul tűztük ki a magyar Trappista sajt másodlagos fehérjebomlással keletkező, proteolitikus jellemzőinek meghatározását, Polychroniadou [11] módszere és a vízdoldható frakció gélkromatográfiás analízise (HPSEC) alapján, a célból, hogy összefüggést keressünk a sajt kora, érettségi állapota és a proteolitikus jellemzők változása között. A sajtok minősítését a beltartalmi összetétel, a termék szabvány szerinti érzékszervi módszer, valamint az érettségi állapotra kidolgozott [17] pontozásos érzékszervi módszer alapján végeztük el.

## **1. Anyagok és módszerek**

### **1.1 Vizsgálati minták**

Vizsgálatainkhoz a nyers, korong alakú egész (kb. 1 kg-os) Trappista mintákat a Tolnatej Rt. Szekszárdi Sajtüzeme bocsátott rendelkezésünkre. A sajt minták a vizsgálóhelyen érleltük és tároltuk a gyári paraméterek szerint 7°C -on. Az érés és eltarthatósági idő alatt bekövetkező változások követése céljából alkalmanként egy mintát vizsgáltunk. A minták kora: érlelési szakaszban: 3; 7; 14; 21 nap, az eltarthatósági idő alatt pedig: 28; 42; 56, 70 nap volt. A teljes mintaszám: 5 gyártásból származó összesen 40 minta.

### **1.2 Vizsgálati módszerek**

#### **Sajtok minősítése**

A minták beltartalmi jellemzői közül nedvesség- [18], zsír- [19], sótartalom [20] meghatározását a magyar szabvány előírásai szerint, a fehérje tartalmat [21]

---

# **BARÁNE et al.: A Trappista sajt minősítése, érettségi-állapotának jellemzése alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós módszerekkel**

---

AOAC módszer szerint végeztük el. Az érzékszervi vizsgálatok leírásáról és körülményeiről már korábban beszámoltunk [3, 17].

## **1.3 Proteolitikus jellemzők meghatározásának módszerei**

### ***Szabad aminoszavak meghatározása trinitro-benzolszulfonsavval***

A sajtok szabad aminoszavainak mennyiségét Polychroniadou módszere szerint határoztuk meg. A reakciót különböző extraktum mennyiségekkel (eredeti (0.5 cm<sup>3</sup>), és módosított mennyiség (0.3 cm<sup>3</sup>) végeztük, hogy a teljes időintervallumban a Lambeer-Beer törvény lineáris tartományában mérjünk. A vízzoldható frakció szabad aminoszavak mennyiségét, vele egyenértékű glicin koncentrációban fejeztük ki. A módszer teljesítményjellemzőinek meghatározásához a kalibrációs vizsgálatot valamint a vak érték átlagát és szórását határoztuk meg [11].

## **1.4 Vízzoldható frakció analízise méretkizárásos kromatográfiával**

### ***Vízzoldható frakció kinyerése***

A minta előkészítését méretkizárásos kromatográfiához Kaminogawa [22] módszere szerint végeztük. A kinyert vízzoldható frakciót liofilizáltuk.

### ***Az elválasztás körülményei***

A liofilizált mintákból 20 mg/cm<sup>3</sup> oldatot készítettünk, oldószerként a nátrium-lauril-szulfát (SDS) tartalmú eluent alkalmazva. A méretkizárásos kromatográfiát VARIAN LC STAR rendszeren végeztük. Az alkalmazott egységek: nagyteljesítményű szivattyú (9012), automata mintaadagoló (9100), diódasoros detektor (9065). Az oszlop Spherogel TSK 2000 SW (Beckmann, Japán) (7,5x300 mm, 10µm). Az eluens 0,2 M NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pH6,8+ 2%SDS, a térfogatáram sebessége: 1,00 cm<sup>3</sup>/perc injektált minta térfogat: 20 mm<sup>3</sup>. Az eluátum fényelnyelését: 190-367 nm-es tartományban követtük nyomon. A rendszer vezérlését, és az adatok értékelése Varian Star 5.3 software-rel végeztük. A módszer teljesítményjellemzőinek meghatározásához (oszlop hatékonyság, szelektivitás, a frakciók átlagos móltömege) kalibrációs méréseket végeztünk Pungor szerint [23].

---

## **1.5 Az adatok értékelésének módszerei**

A HPLC kromatogramokat Varian Star 5.3 software-rel végeztük el. A vizsgálati eredményeket egy- és többváltozós matematikai statisztikai módszerekkel (variancia-, regresszió-, főkomponens- és diszkriminancia analízis) elemeztük [24, 25].

## **2. Eredmények és értékelésük**

### **2.1 A sajtok minősítése**

Amint korábban már beszámoltunk [3, 17] a minták beltartalmi összetétele és az eltarthatósági időben termékszabvány szerint meghatározott érzékszervi pontszámai alapján megfeleltek a követelményeknek. Az üzemi és a saját minősítés alapján a termékek az érési idő elteltével "kiváló" minőségűek voltak (érezékszervi minősítés súlyozott összpontszám átlaga: üzemi: 17,85 (szórás: 0,39); saját: 18,06 (szórás: 0,79). A pontozásos érzékszervi módszerrel nyert adatok az eltarthatósági időben jól korreláltak a szabványos eljárással kapott értékekkel [17].

### **2.2 A proteolitikus jellemzők értékelése**

#### **2.2.1 Az alkalmazott módszerek teljesítményjellemzői**

##### **Szabad aminosavak meghatározása trinitro-benzolszulfonsavval**

A szabad aminosavakkal egyenértékű glicin koncentrációt kalibrációs mérőszorozattal határoztuk meg. Az abszorbancia (Y) és glicin koncentráció (X) közötti összefüggés:  $Y = 2,452x - 0,0147$  SE=0,0217  $r=0,999$   $n=16$ . A kalibrációs mérés alapján a fotometriás módszer érzékenysége 2,452 abszorbancia / mM dm<sup>-3</sup> glicin. A párhuzamos mérések alapján a vak értékek abszorbancia átlaga és szórását figyelembe véve a kalibrációs mérés alapján kiszámoltuk a detektálási határt és a módszer pontosságát [26]. Detektálási határ: 0.029923 mM/dm<sup>3</sup> glicin, Pontosság: 0.0037 mM/dm<sup>3</sup> glicin.

#### **2.2.2 Vízoldható frakciók analízise gélpermeációs kromatográfiával**

A kromatográfiás oszlop kizárási térfogata=5,50 cm<sup>3</sup>, áteresztési térfogata=13,75 cm<sup>3</sup>. Móltömeg becslés elúciós térfogat alapján:

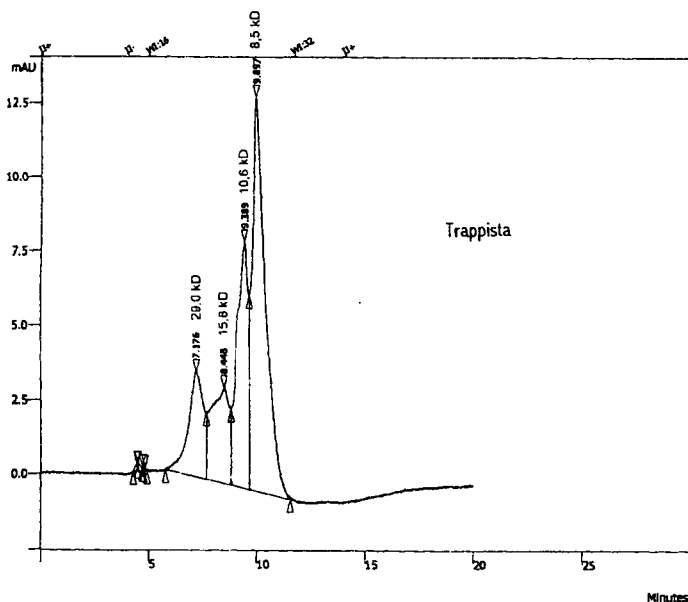


**BARÁNE et al.: A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése  
alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós  
módszerekkel**

$\ln Mt = A + B \cdot Ve$   $A=13,463$ ,  $B=-0,446$   $r=-0,980$ ,  $SD = 0,213$ ,  $n = 6$ ,  $p = 0,00057$ ,  
Molekulatömeg szelektivitás  $=2,242$ . Móltömeg becslés megoszlási állandó  
értékéből:  $\ln Mt = A + B \cdot K_{(SEC)}$ ,  $A=11,012$ ,  $B=-3,1165$ ,  $r=-0,980$ ,  $SD = 0,213$ ,  $n$   
 $= 6$ ,  $p = 0,00057$ .

### 2.2.3 A sajt kromatogramok értékelése

A Trappista sajt kromatogramokat az aromás aminosavakra jellemző hullámhosszon (278 nm) értékeltük. A Trappista sajt kromatogram, a többi félkemény sajtéhoz hasonlóan [27] karakterisztikus volt. Az érettségi idő növekedésével a csúcsok száma 3-tól 5-ig változott. A kromatogramok összehasonlítása és az eredmények matematika statisztikai értékelhetősége céljából felhasználtuk a HPLC értékelési lehetőségét, amely a csúcsokat csoportokba sorolja bizonyos esetekben összeolvadó vagy elváló csúcsokat egy egységként kezeli. Négy csoportot különböztettünk meg, amelyek átlagos móltömege a következő: 1. frakció = 29,0 kD, 2. frakció=15,8 kD; 3. frakció= 10,6 kD, 4. frakció=8,5 kD. A 15,8 kD-os 2. frakció a minták egy részénél hiányzott. (A Trappista minta egy jellegzetes kromatogramja az 1. ábrán látható.) A kromatogramokat a százalékos területarányok, és az egyes frakciók százalékos terület arányai (1:3, 1:4 frakció arányok) alapján hasonlítottuk össze.



**1. ábra.** Trappista sajt kromatogram

**BARÁNE et al.: A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése  
alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós  
módszerekkel**

**2.2.4 A proteolitikus jellemzők értékelése főkomponens analízissel**

A 40 minta proteolitikus jellemzőinek felhasználásával főkomponens analízist végeztünk a százalékos területarányok (1. frakció, 2. frakció, 3. frakció 4. frakció, 1:3, 1:4 frakció arány) és a fotometriás adatok bevonásával. Az egyes főkomponensek saját értékeit ( $\lambda$ ), varianciáját és kommunalitását ( $h^2$ ) az I. táblázat tartalmazza. A főkomponens súlyokból megállapítottuk, hogy az első főkomponens a fotometriás adatok, az 1. és 4. frakció százalékos területaránya és 1:3, 1:4 frakció arány határozta meg közel azonos mértékben. A második főkomponens pedig elsősorban a 3. és kisebb mértékben a 4. frakció százalékos terület aránya. Az első két főkomponens jelentőségét a saját értékek nagysága is alátámasztotta [28].

**I. táblázat.** A proteolitikus adatok főkomponens analízisének jellemzői

Trappista			
főkomp. száma	$\lambda$	variancia %	$h^2$
1	5,21	65,22	65,22
2	1,28	16,03	<b>81,26</b>

**2.2.5 A gyártástól eltelt idő becslése proteolitikus jellemzőkkel**

**Becslés az első főkomponens segítségével**

Az előző fejezet szerint meghatározott első főkomponens felhasználásával a sajt kora (nap) becsülhető volt, a becslő egyenlet lineáris regresszióval adható meg ( $Y = 29.87 + 7.95PC_1$ ,  $r=0.813$ ,  $SE=13.04$   $n=158$ ). A becslés hibájára kapott viszonylag nagy érték (13,04 nap) ezért az eredeti változók felhasználásával próbáltam pontosabb becslést adni.

**Becslés eredeti változókkal**

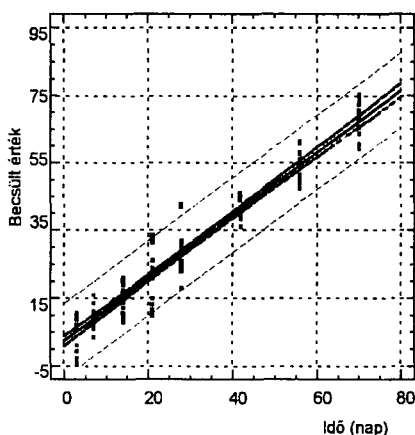
Lépésenkénti változó szelekcióval kiválasztottuk azokat a jellemzőket, melyekkel a gyártástól eltelt idő becsülhető. A százalékos területarányok és a fotometriás adatok felhasználásával a gyártástól eltelt idő az alábbi egyenlet szerint becsülhető:  $Y = -1,077x_1 - 0,2247x_2 + 12,316x_3 + 11,201x_4 + 114,029x_5$  ahol:  $Y$ = a gyártástól eltelt idő,  $x_1$ =az 1. frakció százalékos területaránya,  $x_2$ =a 4. frakció százalékos területaránya,  $x_3$ =az 1. és 3. frakció százalékos területarányának hányadosa,  $x_4$ =az 1. és 4. frakció százalékos területarányának hányadosa,

# BARÁNE et al.: A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós módszerekkel

$x_5$ =fotometriás adatok (módosított eljárás). A becslő és a mért értékek közötti összefüggés a 2. ábrán látható. A Trappista mintáknál a becslés pontossága 5,85 nap, ami a teljes időintervallumra számítva kb. 8% -nak felel meg. Tehát a Trappista sajtnál a másodlagos proteolízis egyes jellemzőiből az érési idő becsülhető volt, ami hasonlóságot mutat Ruiz [16] eredményeivel.

Trappista sajt korának becslése eredeti változókkal

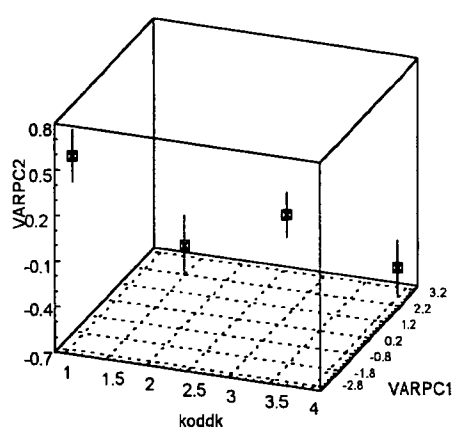
( $n=160$ ,  $SE= 5,85$   $R^2=0,9764$ )



2. ábra. A Trappista sajt korának becslése proteolitikus jellemzőkkel

## 2.2.6 A proteolitikus jellemzők és az érettségi állapot közötti összefüggés tanulmányozása

A sajtminták érettségi állapotát az érési és az eltarthatósági időben az érettségi állapot minősítésére kidolgozott pontrendszer [17] segítségével minősítettük. A különböző érettségi állapotú mintákat érzékszervi összpontszámuk, és a gyártástól eltelt idő figyelembevételével négy csoportba (nyers összpontszám<10, félérett, összpont: 10-17, érett: összpont>17, túlérett összpont>17) soroltuk. Az első két főkomponens varianciaanalízisét elvégeztük a minták érettségi állapota alapján. A különböző érettségi állapotú minták első két főkomponense Trappista sajtnál szignifikánsan eltért. (3. ábra).



3. ábra. A proteolitikus jellemzőkből képzett első két főkomponens érettségi állapot szerinti variancia analízise

Trappista sajt egyes proteolitikus jellemzőinek (3. frakció százalékos területaránya, az 1 és 4. frakció százalékos területarányának hányadosa és fotometriás adatok) bevonásával diszkriminancia analízist végeztünk, hogy megállapítsuk eredeti változók segítségével a minták között érettségi állapot szerint van-e szignifikáns különbség. A vizsgálati minták feltételezett csoportjai és a minták diszkrimináló egyenletek segítségével becsült csoportjai közötti kapcsolat a II. táblázatban található.

II. táblázat. A különböző érettségű Trappista minták feltételezett és a diszkrimináló egyenlettel osztályozott csoportjai

Becsült csoportosítás	Eredeti csoportok (szám, százalék)							
	1		2		3		4	
1	37	(92,50)	3,00	(7,50)	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	(3,40)	27,00	(84,38)	4,00	(12,50)	0,00	0,00
3	0	0,00	17,00	(28,33)	39,00	(65,00)	4,00	(6,67)
4	0	0,00	0,00	0,00	4,00	(14,29)	24,00	(85,71)

A nyers- félérett és a túlérett minták esetén a diszkrimináló egyenletekkel kapott csoportok több mint 84%-ban megegyeztek az eredeti osztályozással. Az érett

**BARÁNÉ et al.: A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése  
alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós  
módszerekkel**

---

minták esetén ez az arány rosszabb, csak 65%. Az érett minták egy része proteolitikus jellemzőik alapján a félérett ill. a túlérett kategóriába esett.

A diszkriminancia analízissel megállapítható, hogy a proteolitikus jellemzők alapján az érzékszervileg kiváló minőségű sajt nem határolódott el félérett és a túlérett csoporttól.

*Megállapításaink a következők:*

- A vízzoldható frakció kromatogramjai a Trappista sajtra karakterisztikusak voltak.
- A proteolitikus jellemzők korrelációjuk alapján két főkomponens változóvá összevonhatók, a főkomponens súlyok értékeit figyelembe véve megállapítottuk, hogy a jelentős főkomponenseket túlnyomóan mely eredeti változók határozták meg.
- Az első főkomponens értékéből a Trappista sajt kora lineáris összefüggés szerint becsülhető volt.
- Léteztek olyan az érettségi állapot minősítésére felhasználható proteolitikus jellemzők, melyek segítségével a gyártástól eltelt idő többváltozós lineáris regresszióval szintén becsülhető volt.
- Az érettségi állapot jellemzésére kidolgozott pontozásos érzékszervi módszerrel csoportokat (nyers, félérett, érett, túlérett) képezve, az első két főkomponens érettségi csoportok szerinti variancia analízise alapján megállapítható, hogy Trappista sajtnál a különböző érettségi állapotú minták átlagértékei szignifikánsan eltértek egymástól.
- Az eredeti változók diszkriminancia analízisével a minták között érettségi állapotban találtunk szignifikáns különbséget.

**BARÁNE et al.: A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzése  
alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós  
módszerekkel**

---

**Irodalom**

1. Palló-Kisérdi, I. Kárpáti, Z. & Farnadi, É. (2001): Élelmezési Ipar 60, 238-242.
  2. <http://www.amc.hu/html/egyedi/egszozatej/12.html>
  3. Bara-Herczegh, O. Horváth-Almássy, K. Fenyvessy, J. & Örsi, F. (2001): Acta Alimentaria 30, 127-143.
  4. Farkye, N. Y. & Fox, P. F. (1990): Trends in Food Science and Technology 1, 37-40.
  5. McSweeney, P. L. H. & Fox, P. F. (1993): Cheese: Methods of Chemical Analysis in Fox P F (ed) Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology Volume 1 2<sup>th</sup> edn. Chapman and Hall London pp 341-387.
  6. Sousa, M. J. Ardö, Y. & McSweeney, P. L. H. (2001): International Dairy Journal 11, 327-345.
  7. McSweeney, P. L. H. & Fox, P. F. (1997): Lait 77, 41-76.
  8. Wallace, J. M. & Fox, P. F. (1998): Food Chemistry 62, 217-224.
  9. Singh, T. K. Gripon, J. C. & Fox, P. F. (1999): Bulletin of the International Dairy Federation No 337 pp 17-23.
  10. Rank, T. C. Grappin, R. & Olson, F. (1985): J. Dairy Sci. 68, 801-805.
  11. Polychroniadou, A. (1988): J. Dairy Res. 55, 585-596.
  12. Polychroniadou, A. (1994): Milchwissenschaft 49, 376-379.
  13. Sorensen, J. & Benfeldt, C. (2001): International Dairy Journal 11, 355-362.
  14. Pripp, A. H. Rehman, S. U. McSweeney, P. L. H. & Fox, P. F. (1999): International Dairy Journal 9, 473-479.
  15. Frau, M. Simal, S. Femenia, A. & Rosselló, C. (1997): Z. Lebensm. Unters. Forsch. 205, 429-432.
  16. Ruiz, A. G. Cabezas, L. Martin-Alvarez, P. J. & Cabezudo, D. (1998): Z. Lebensm. Unters. Forsch. 206, 382-386.
  17. Bara-Herczegh, O. Horváth-Almássy, K. & Örsi, F. (2000): Egyptian Journal of Dairy Science 28, 239-258.
  18. MSZ 2714/2:1989 Sajt ömlesztett sajt és túró kémiai és fizikai vizsgálata. A víz és szárazanyag-tartalom meghatározása
  19. MSZ 2714/1:1989 Sajt ömlesztett sajt és túró kémiai és fizikai vizsgálata. A zsírtartalom meghatározása
  20. MSZ 2714/3: 1989 Sajt ömlesztett sajt és túró kémiai és fizikai vizsgálata. A nátrium-klorid tartalom meghatározása
  21. Official methods of analysis, 15<sup>th</sup> edn. Horwitz, Washington, DC
  22. Kaminogawa, S. Yan, T. R. Azuma, N. & Yamauchi, K. (1986): J Food Sci. 51, 1253-1256, 1264.
  23. Pungor, E. (1994): A practical guide to instrumental analysis, CRC Press Boca Raton, Fla.
  24. Sváb, J. (1979): Többváltozós módszerek a biometriában, Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
  25. Sváb, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban, Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
-

26. Bujtás, P. & Leisztner, L. (1991): Analitikai mérési eredmények minőségbiztosítása GLP kiadó Budapest
27. Fox, P. F. (1993): Cheese: An Overview, in Fox P F (ed) Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology Volume 1 2<sup>th</sup> edn. Chapman and Hall London pp 1-35.
28. Jackman, R. L. & Yada, R. Y. (1989): Can. Inst. Food. Sci. Technol. J 22, 260-269.

## **APPLICATION OF MULTIVARIATE METHODS TO IDENTIFY THE INDICES OF SECONDARY PROTEOLYSIS FOR TRAPPIST CHEESE MATURITY AND QUALITY**

**H.O. BARA<sup>1</sup>, A. K. HORVÁTH<sup>1</sup> and F. ÖRSI<sup>2</sup>**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-024  
E-mail: otti@szef.u-szeged.hu

### **ABSTRACT**

Application of secondary proteolytic data (Size-Exclusion Chromatography and Spectrophotometric values) was investigated to characterize the ripening of Hungarian Trappist cheese. The proteolytic parameters were determined during the ripening period and self-life, to find correlation between the changes in proteolytic parameters and age or sensory properties of the product. The investigated Trappist cheese samples of 5 different manufacturing processes were qualified with chemical composition and sensory tests. The proteolytic values were evaluated with statistical methods (single-valued and multivariate analysis). Some proteolytic parameters can be useful ripening index to characterise the maturity of the Hungarian Trappist cheese.

## **TEJELŐ CÉLÚ JUHTENYÉSZTÉS A DÉL-ALFÖLDI RÉGIÓBAN**

**CSANÁDI József**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel.: 62/546-030

E-mail: csan@bibl.szef.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

Magyarországon a juhtej-termékek fogyasztási szintje a juhtej magas biológiai értéke ellenére sajnos elmarad a kívánatostól. Ebben a munkában ennek okait és a juhtej-termékek fogyasztásának helyzetét vizsgáltuk. A kiértékelés során arra a megállapításra jutottunk, hogy a megkérdezettek kb. 50 %-a fogyaszt, további 16 %-uk szívesen fogyasztana juhtej-terméket. Ez bizonyítja, hogy van igény a jó minőségű juhtej-termékek iránt. A célul kitűzhető, juhtej-termékek iránti nagyobb kereslet alapja lehet a juhtej-termelés növekedésével, valamint a juhágazat átfogó fejlesztésével kapcsolatos elodázhatatlan fejlesztéseknek.

Ismert, hogy a juhtej beltartalmi értékei jelentősen meghaladják a tehéntej értékeit, ám higiéniai minősége lényegesen rosszabb. A gyenge higiéniai minőség korlátozza a feldolgozhatóságot és gyengébb termékminőséget eredményez. Vizsgálatunkban egy tipikus juhtejfeldolgozó üzem helyzetét elemeztük. Vizsgáltuk a felvásárolt tej mennyiségét, a juhtej beltartalmát és minőségét az egész felvásárlási szezon (laktációs periódus) alatt. Vizsgálatokat végeztünk a tejelő fajtaként ismert „cigája” tejtermelésével, tejének minőségével kapcsolatban is.

### **1. Bevezetés**

Hazánkban a juhtartásnak és ezen belül a juhtej-termelésnek jelentős hagyományai vannak. A gazdaságosság azonban mind a hús, mind a tej esetében erősen függött (függ) az export-lehetőségektől. Az 1980-as de különösen a '90-es évektől kezdve az infláció, a növekvő feldolgozási költségek, energiaárak, a késztermékek kényszerűen magas ára miatt a hazai piac jelentősen beszűkült. Ugyanakkor az exporttámogatások csökkenéséből (majd megszűnéséből) eredő gazdaságtalan export, a fokozódó tejtermékimport ma már a magyar juhtejgazdaságot alapjaiban veszélyezteti. Napjainkban különösen sajnálatos a kialakult helyzet, hiszen ezek az évek fogják meghatározni a magyar juhágazat lehetőségeit az EU csatlakozás után. Nem segített a néhány éve nagy nehézségek árán kiharcolt juhtej felvásárlási ártámogatás sem, hiszen a gazdaságos juhtenyésztés biztosításához átfogó, nagy volumenű programra van szükség.



A „szokványos” juhászatok bevétele napjainkban a húsból (élőállat) és a tejből származik. A magyar juhhús (bárány) döntően exportra kerül, ám a juhászatok kiszolgáltatottak az importőr kényének, kedvének. A jövedelmező export lehetőségét tovább rontja, hogy a magyar fésűsmerinó hújának minősége lényegesen elmarad az EU piacon forgalmazásra kerülő egyéb fajtákétól (JÁVOR, A., KUKOVICS, S., NÁBRÁDI, A. 1999, KUKOVICS, S., JÁVOR A. 2001).

A magyar juhtej-termékeknek ugyanakkor jelentős és általában biztos külföldi piacuk van, ezért a megtermelt termékek döntő részét szintén külföldön értékesítjük. E mellett a belföldi piacon megjelenő termékekre is jelentős igény mutatkozik, hiszen jelentős, az exporthoz hasonló nagyságrendű importot bonyolítunk le. Mivel az anyánkénti évi két bárány elérése során jelentős tejet lehet kifejni a tejelő fajták esetén, így a juhászat árbevétele elérheti, sőt meghaladhatja a húsból származó bevételt (KUKOVICS, S., NAGY, Z. 1999). Ez és az a tény, hogy a juhtej és így a belőle készített tejtermékek a tehéntej termékekhez képest igen jelentős táplálkozás-élettani előnyökkel rendelkeznek, különösen indokolja és szükségessé teszi a juhtej-termelés és feldolgozás fejlesztését.

A fogyasztók véleményének figyelembe vétele nélkül bármily fényes távlatokat is jelöljön ki egy fejlesztés, eleve kudarcra ítéltetik. Ezért nélkülözhetetlen megvizsgálni a termékhez köthető fogyasztási szokásokat, pontosan kell ismerni a fogyasztók termékre vonatkozó értékítéletét is. Ugyanakkor olyan új adatokra van szükség, amelyek alapján értékelhető a tejelő fajták magyar viszonyok közötti termelő képessége, és a reálisan elérhető tejminőség.

## 2. Célkitűzések

- A juhtej-termékek fogyasztásának elemzésével el kell dönteni, hogy megalapozott-e a juhtej-termelés fejlesztése
- A tejelő fajták elterjedése érdekében a „cigája” tejtermeléssel kapcsolatos adatbázisát megalapozni, ill. bővíteni kell (a cigája adatai hiánypótlóak)
- Egyedi és elegytej minták higiéniai állapotának vizsgálatával az elvárható és elérhető higiéniai határértékeket meg kell állapítani. (Cigája vizsgálatok 40 éve hiányoznak a szakirodalomból )
- A juhtej mikrobiológiai minőségének eltérő hűtési körülmények során bekövetkező változásának tanulmányozásával a helyes hűtési gyakorlatot meg kell alapozni. A juhtej baktericid fázisára kiterjedő vizsgálatok hiányosak.

### 3. Anyag és módszer

#### 3.1 Juhtej-termékek fogyasztási szokásainak vizsgálata

A juhtej-termékek fogyasztását vizsgáló kutatáshoz a bevásárló-helyi megszólításos kikérdezést választottam, melynek *előnyei*: alacsony költség, lehetőség, hogy rövid időn belül nagyszámú fogyasztóval találkozhatunk, akikkel személyesen beszélhetünk. *Hátrányai*: a valószínűségi mintavétel lehetőségének hiánya, a megállásra és az interjúra időt fordítani hajlandó fogyasztók esetleges nem reprezentatív volta, az időhiány, ami a fogyasztók nagy részénél fennáll vásárláskor, és a bevásárló helyeken előforduló, a figyelmet elvonó számos körülmény.

Kutatási tervként a magyarázó kutatást választottam, hiszen a piaci állapot okait vagy gyökereit kellett megtalálni. Az adatok gyűjtéséhez a véletlen mintavételt alkalmaztam, önkitaltó kérdőívek felhasználása mellett.

#### 3.2 Tejtermelési, beltartalmi, és higiéniai vizsgálatok

Az elegytejekkel kapcsolatos beltartalmi értékeket MilcoScan 134 A/B típusú berendezéssel állapítottuk meg. A tej szomatikus sejtszámának megállapítása Fossomatic 90 műszerrel történt. A minták mikrobiológia vizsgálatához Petrifoss automatát, BactoScan FC műszert és Recomilk Biomatic telepszámlálót használtunk. A tejidegen gátóanyagok kimutatását Delvotest Multi SP szettel végeztük. A vizsgálatokat az MTKI pécsi laboratóriumában végeztük. Az egyedi tejminták mikrobiológiai és beltartalmi vizsgálatához a szabványos módszereket alkalmaztam.

#### 3.3 Tartási körülmények

A vizsgálatba bevont „zombori” cigája állomány egy makó-rákosi juhászatából származott. Az állomány tartása, takarmányozása döntően legelésre alapozott, extenzív volt. A bárányok zavartalan fejlődése miatt a laktáció 30. napja után kezdtük a mintavételezést, reggeli és esti fejéssel. A bárányok ezután a reggeli mintavétel előtt el voltak választva, a nap további részében együtt voltak az anyákkal. A fejés kézzel történt, a tögy langyos vizes lemosása és az első tejsugarak külön fejése mellett. A minták a fejést követő 3 órán belül vizsgálatra kerültek.

---

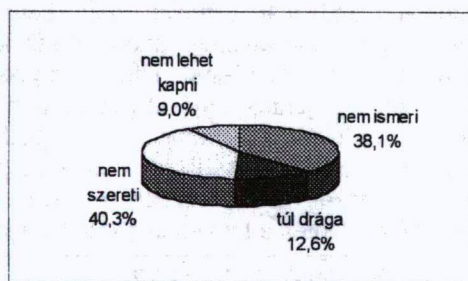
## 4. Eredmények

### 4.1 A juhtermékek fogyasztási szokásainak jellemzése

A feldolgozott mintaszám 538.

A juhtejből készült terméket fogyasztók illetve nem fogyasztók aránya között nincs szignifikáns eltérés. A fogyasztók 49,07 %-a, minden második magyar ember szívesen fogyaszt juhtej-terméket, ez jelzi a juhtej-termékek kedvező megítélését. Reális cél lenne, hogy 10 emberből legalább 7-8 fogyasszon valamilyen rendszerességgel juhtej-terméket.

A fogyasztók döntő többsége, 67,5 %-a a juhtej-termékek különleges ízét, aromáját értékeli a legtöbbre. A juhtejből készült termékeket előnyös táplálkozás-élettani hatás miatt fogyasztók aránya 11,4%. Ezen válaszadók bizonyára ismerik a juhtej, tehéntejnél kedvezőbb összetételét. 8,2%-nyian megszokásból fogyasztják a juhtej-termékeket. A válaszadók e csoportjába tartozók 83%-ka a 46 évesnél idősebb korosztályhoz tartozik. Ez is alátámasztja, hogy a szokások, a hagyományok jelentősen befolyásolhatják az élelmiszerek fogyasztását.

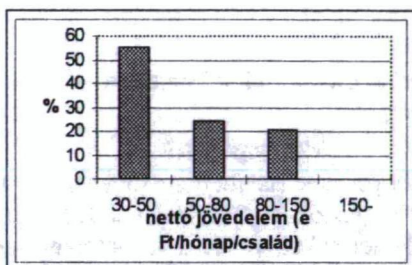


1.ábra. Miért nem fogyaszt juhtej-terméket?

A nem fogyasztók döntően két okot jelöltek meg (1. ábra). A terméket nem szeretők aránya 40,3%, tehát a megkérdezettek 20,4 %-a valószínűleg nem is fog fogyasztani juhtej-terméket. A juhtej-termékeket nem ismerők csoportja (38,1%), az összes válaszadó 16,4 %-a, akik tehát potenciális fogyasztók. A fejlesztés további logikus lépése az import visszaszorítása a hazai termék javára. Itt meg lehet jegyezni, hogy az egész magyar juhtej feldolgozó ipar résztvevői elhanyagolják vagy csak minimálisan használják ki a marketing adta lehetőségeket hazai piacuk növelése érdekében noha ennek nagysága megegyezik az exportpiac nagyságrendjével.

Az élelmiszerek fogyasztását napjainkban is erősen befolyásolják a jövedelmi viszonyok, ami a tehéntejből készült termékeknél drágább juhtej-termékekre fokozottan igaz lehet.





**2.ábra.** Juhtej-terméket annak ára miatt nem fogyasztók jövedelmi viszonyai

A 2. ábra bizonyítja, hogy a 30-50000 Ft/hónap/család jövedelemmel rendelkezők 56%-a számára nem megfizethetők ezek a termékek. A felmérésben résztvevőknél a család átlagos létszáma 3,7 fő, így az előbbi kategóriába tartozóknál, az egy főre eső jövedelem havonta 8100-13500 Ft között van. Ebből a jövedelemből valóban nehéz lenne kigazdálkodni, a magas árszínvonalú juhtej-termékeket. A havi 40500 Ft fölötti egy főre eső nettó jövedelmű csoport fogyasztását a termék ára nem befolyásolja, tehát itt lehet meghúzni azt a jövedelemhatárt, ami már biztosan nem befolyásolja a fogyasztást, azzal a kitételrel, hogy a jövedelemre adott válaszokat mindig „speciálisan” kell megítélni. Az alacsony jövedelmű hetente fogyasztóknál a többség (29,52%) szívesen fogyasztana juhtej-terméket gyakrabban, ha lenne rá lehetősége. Ugyanebben a jövedelmi csoportban lévők „ritkábban mint havonta” fogyasztói részének fele nem tudott állást foglalni abban, hogy fogyasztana-e szívesen juhtej-terméket, ami részben érthető, hiszen a fogyasztások közötti túl hosszú idő elfeledteti a termékről alkotott véleményt.

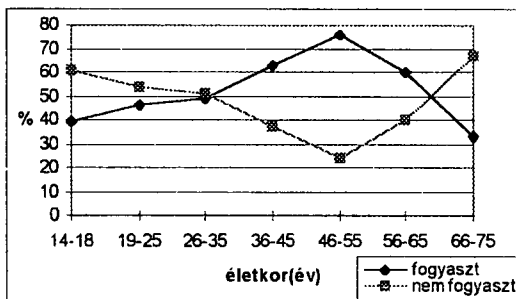
A fogyasztás gyakoriságának vizsgálatánál, amint az várható volt, a naponta fogyasztók aránya elhanyagolható. Jó közelítéssel a hetente, a havonta és a ritkábban fogyasztók aránya egyforma. A hetente (27,1%), és a havonta(34,6%) fogyasztók (összesen 61,7%) arányát, számát kellene növelni, mert ezek a fogyasztók szerepelnek döntően a piac keresleti oldalán.

A lakóhely fogyasztásra gyakorolt befolyását vizsgálva azt tapasztaltam, hogy a legjelentősebb eltérés a havi gyakorisággal fogyasztók között van. A falun élők 39,7%-a, míg a városban élők 31,4%-a tartozik ebbe a kategóriába. A másik három gyakorisági csoportba tartozóknál a városban élők szerepelnek nagyobb arányban, habár a különbség csekély.

A juhtej-termékek minőségét, érzékszervi tulajdonságait is fontos jellemezni ill. ismerni ahhoz, hogy pontos képet kapjunk a fogyasztásról, nem fogyasztásról és annak okairól. A juhtej íze és szaga teltebb, aromásabb, színe sárgább, élvezeti értéke nagyobb, mint a tehéntejé, ebből következik, hogy a késztermékek is aromásabbak és élvezeti értékük jobb, mint a tehéntejből készült tejterméké. A válaszadók legnagyobb része (47,1%) szerint a termékek érzékszervi tulajdonságai a megszokottól eltérőek, érdekesek. A 43,9%-ban azt

a választ jelölték meg, hogy ezen termékeknek a tulajdonságai jellegzetesek, kellemesek és különlegesek. Ez a két eredmény nem meglepő, mivel az emberek olyan ételeket szoktak elfogyasztani amelyek számukra valamilyen pozitív élvezeti értéket jelentenek.

A 3. ábrán láthatjuk, hogy mennyire és hogyan függ a juhtej-termékek fogyasztók száma ill. aránya a válaszadók életkorától.



**3.ábra.** A juhtej-terméket fogyasztók illetve nem fogyasztók aránya az életkor függvényében

Jól kivehető növekedő tendencia látható a 14-18 éves korosztálytól haladva a 46-55 éves korosztályig, azaz egyre többen fogyasztanak juhtej-termékeket. Ennek az is lehet oka, hogy a mai középkorúak fiatal korára esett a „juhtejcsúcs” ( 1970-ben 22,9 millió liter juhtejet vásároltak fel) így jobban hozzászokhattak a juhtej-termékekhez. Előbb egyenletesen növekszik az életkor előrehaladtával a fogyasztók aránya (39%, 46%, 49%, 63%, 76% ), Majd az 56-65 éves korosztálytól csökkenő tendenciát figyelhetünk meg, ám még itt is többségben vannak (60%) a fogyasztók. A csökkenés legvalószínűbb oka, hogy az emberek itt érik el a nyugdíj korhatárt, így csökken jövedelmük, ami befolyásolja az élelmiszerfogyasztás szerkezetét is.

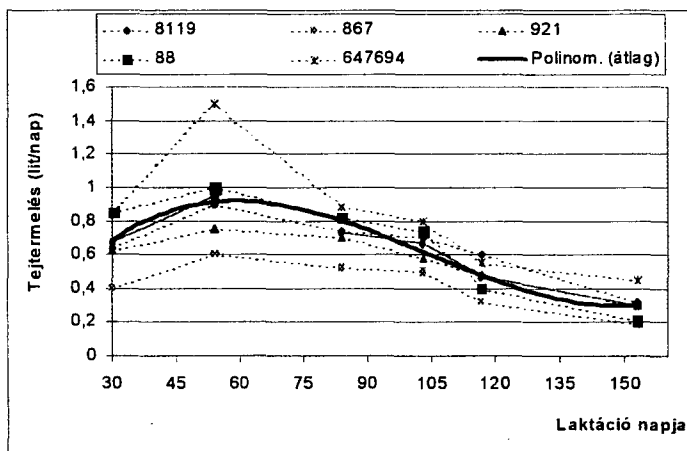
A juhtej-termékek ismerők aránya minden korosztályban legalább a 75%-ot eléri. Ez a magas arány, különösen a fiatalabb korcsoportoknál, az előzetes várakozáshoz képest meglepő. Kiemelkedő, 100%-os ismertséget tapasztaltunk az 56-65 éveseknél, ezért szomorú, hogy ebben a körben már jelentősen csökken a fogyasztók aránya.

### 4.2 A Cigája tejtermelése, a tej mikrobiológiai minősége

A kiválasztott anyák laktációs periódusa a kora tavaszi ellés után átlagosan 170 nap volt. A tejtermelésben tavaszi csúcs után egyértelmű csökkenés volt tapasztalható, amint azt a szakirodalom alapján várni lehetett. A legtöbb tejet

kb. 1 hónapig, április második felétől május végéig adták az anyák. Ez az időszak a laktáció 45-60. napja közé tehető. Ebben az időszakban a legkevesebb napi tejmenyiség 0,6 liter, míg a legtöbb 1,5 liter volt. A kisebb értékekben az eltérő genetikai képességek és a fiatalabb kor is szerepet játszhattak, ill. játszottak.

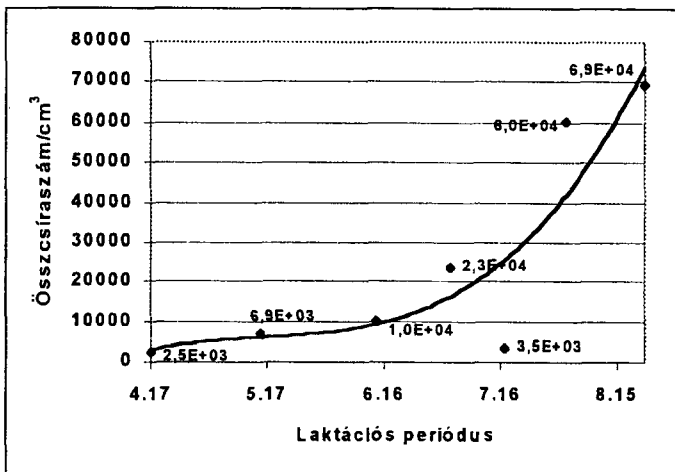
A 4. ábrán mutatom be a mintavételi naponkénti átlagokat figyelembe véve a laktáció alatti tejtermelést.



**4. ábra** Cigáják laktáció alatti tejtermelése (egydi vizsgálatok)  
(a jelmagyarázatban a fűszámokat tüntettem fel)

Figyelemre méltó a termelési csúcs utáni gyors csökkenés, és a laktáció végéhez közeledve is jelentős napi tejmenyiség (0,2-0,45 liter). A juhász véleménye szerint napi 2-3 dl tejért még érdemes fejni, különösen akkor, ha saját maga is készít terméket. A mintavételi pontok közötti időszakokra a két ponthoz tartozó érték átlagát figyelembe véve, 170 napos laktáció esetén mintegy 88 liter anyánkénti tejtermelést lehetett becsülni, ami napi 0,51 liternek felel meg. Ez a ma egyeduralkodó fésűsmerinó termelését, képességeit jelentősen meghaladja és a báránysorok korai elválasztásával, valamint intenzív tartás mellett még lényegesen növelhető.

Az egyedi tejminták összcsíraszámának vizsgálatával az elérhető mikrobiológiai minőséget kívántam megállapítani, illetve a laktáció alatti változásokat kívántam nyomon követni.



**5. ábra.** Cigáják tejének összcsíraszama a laktáció alatt  
(Az egyedi minták átlaga (n=70))

Az egyedi minták csíraszama jelentős ingadozást mutatott mind a laktáció különböző időpontjaiban, mind egyedenként. A legalacsonyabb csíraszámok  $10^2$  nagyságrendűek, míg a legmagasabbak  $10^5$  nagyságrendűek voltak. Lényeges változás (emelkedés) július és augusztus hónapban volt tapasztalható. A laktáció vége felé tapasztalt magasabb értékek megfelelték a várható trendnek. Az értékek azt jelzik, hogy a laktáció utolsó két hónapja kivételével a  $10^6 - 1,5 \cdot 10^6$  határérték elérhető, illetve tartható (az ismertetett körülmények között is. (A sajtárból a hűtőtárolóba juttatás és az ott történő tárolás alatt két nagyságrenddel történő emelkedést feltételezhetünk.)

#### 4.3 Elegytej vizsgálatok

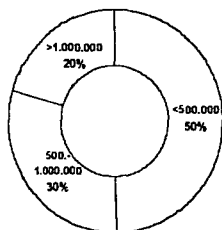
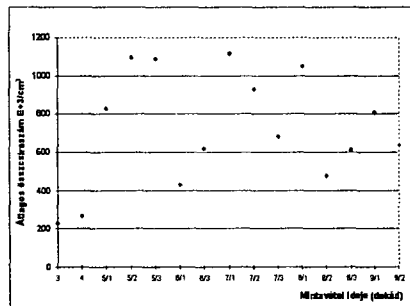
Jelen közleményben a 2000 évre vonatkozó értékelést mutatom be amely a régió meghatározó felvásárlója adatait tartalmazza. Az értékelés alapja az aktuális szabvány volt, mivel a felvásárlási ártámogatást csak az I. osztályú juhtej kaphatott.

I. táblázat. A „Termelői nyers juhtej” szabvány higiéniai előírásai (MSZ/T 12273)

Jellemzők	Követelmény az		
	1.	2.	3.
	minőségi osztályban		
Savfok °SH	(9,0) max. 11,0		
PH	6,5-6,75		
Szomatikus sejtszám legfeljebb, /cm <sup>3</sup>	400.000	400.000-1.000.000	1.000.000 felett
Fizikai tisztasági fokozat	I	II	III
Összcsíraszám /cm <sup>3</sup>	500.000	500.000-1.000.000	1.000.000 felett
Erjedésgátló tejidegen anyagok	nem mutathatók ki		
Staph. aureus/ cm <sup>3</sup>	n=5, c=2, m=10 <sup>2</sup> , M=5x10 <sup>2</sup>		

A vizsgálataink során kapott eredményeink megerősítik az irodalomból ismert tendenciát, miszerint a felvásárlásra kerülő juhtej csíraszama jelentősen meghaladja a tehéntej hasonló értékét (BALATONI, 1963, FENYVESSY 1974, 1992, 1998, MERÉNYI, 1989).

A termelőnkénti elegytej minták értékei  $2,8 \times 10^4$  és  $5,4 \times 10^6$  között változtak.



6. ábra. Termelőnkénti elegytejek átlagos összcsíraszama és annak osztályonkénti megoszlása a laktáció alatt ( $\times 10^3/\text{cm}^3$ ), n=127 (balra a mintavételi napi átlag, jobbra a termelőnkénti adatok értékelve)

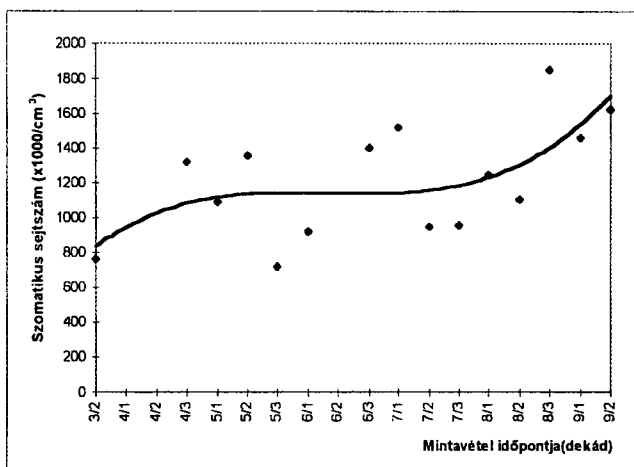
A szezon eltérő időpontjaiban, de azonos napokon vett minták átlageredményei is jelentősen eltértek egymástól annak ellenére, hogy általában 10-15 nap telt el két mintavételezés között. Ezen minták között a legnagyobb csíraszámot július hónap első dekádjában ( $1,16 \times 10^6$ ), míg a legalacsonyabbat ( $2,3 \times 10^5$ ) márciusban tapasztaltuk. A magas csíraszámot az állomány egészségi állapota (tőgygyulladás), a fejés és a tejhűtés változó körülményei, esetleg az intenzív tartási körülmények is okozhatták. Mélyreható következtetést nem tudunk levonni az eredményekből, hiszen több esetben két, vagy esetenként három napig tárolt nyerstej-tételeket mintáztunk. Azt azonban meg kell jegyezni, hogy bármilyen legyen is a termelő által átadott juhtej csíraszama, az a feldolgozóhoz



való szállítás során a legnagyobb valószínűséggel még emelkedni fog. A termelői elegytek 500.000/cm<sup>3</sup> alatti értékeinek 50 %-os aránya arra enged következtetni, hogy a megfelelő körülmények biztosítása mellett az összcsíraszám vonatkozásában a termelőhelyen biztosítható juhtej max. 10<sup>6</sup> csíraszám. Mivel azonban a hosszú tárolási idő egyértelműen erős csíraszám-növekedést okoz a nyers juhtejben, ezért a felvásárlásra kerülő juhtej mikrobiológiai minőségének javítására elengedhetetlen a több napos tárolás elkerülése.

#### 4.4 Szomatikus sejtszám

A szomatikus sejtszám eredményei jelentős szóródást mutattak. A minták csupán 6,6 %-a képviselt 400.000 /cm<sup>3</sup> alatti (l. o.) értéket. 400.000 - 1 millió /cm<sup>3</sup> közötti minták aránya 38,2 %, míg az 1 millió/cm<sup>3</sup> feletti értéket mutatóké 52,2 % volt. Az átlagok azonban ennél is rosszabb képet mutatnak. Véleményünk szerint felmerülhet a szabvány határértékeinek felülvizsgálata, hiszen a kiskérődzők esetében jóval magasabb sejtszám adatokról számolnak be az irodalmi források (FENYVESSY 1992, KUKOVICS et al. 1995, BEDŐ et al. 1999).



7. ábra. Termelőnkénti elegytek átlagos szomatikus sejtszáma a laktáció alatt (\*10<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>), n=89

A mintavétel napjaira vonatkozó legalacsonyabb átlagérték 760.000/ cm<sup>3</sup>, míg a legmagasabb 1.880.000 /cm<sup>3</sup> volt. Az intenzív tejelő célú tartás magasabb sejtszámot okoz a juhtejben, valamint juhtej szomatikus sejtszáma számtalan tényezőtől függ, így a kapott magas értékek megítéléséhez további vizsgálatokra van szükség.

A laktáció kezdetén tapasztaltam a legalacsonyabb átlagértékeket. Ezután enyhe növekedés, majd rövid stagnálás mutatkozott, amit ismételt jelentősebb növekedés követett egészen a szezon végéig.

### 5. Összefoglalás

Az 1990-es évektől kezdve az infláció, a növekvő feldolgozási költségek, energiaárak, a késztermék magas ára miatt beszűkült a hazai piac. Az exporttámogatások csökkenéséből eredő gazdaságtalan export, a fokozódó tejtermékimport ma már a magyar tejgazdaságot, ezen belül a juhtej-termelést is alapjaiban veszélyezteti. Napjainkban különösen súlyos a válság, hiszen ezek az évek fogják meghatározni a magyar juhágazat lehetőségeit az EU csatlakozás után. Ugyanakkor a belföldi piacon megjelenő termékekre is jelentős igény mutatkozik, hiszen juhtej-termékekből jelentős importot bonyolítunk le. A magyar piacon keresettek a juhtej-termékek, ezért növelni kellene a magyar juhtej és juhtej-termékek mennyiségét, hogy a hazai piacot magyar termelők lássák el áruval. Ugyancsak a fejlesztést indokolja, hogy a juhászatok bevételeiből egyre nagyobb részt képvisel a tej árbevétele.

Munkámban a hazai juhtej-termék fogyasztást jellemeztem. A válaszadók 49.07%-a fogyaszt valamilyen rendszerességgel juhtej-terméket ami azt jelenti, hogy majdnem minden második ember kedveli ezeket a termékeket, ami alapot adhat arra, hogy a nem fogyasztók jelentős részét meg lehet győzni a fogyasztásáról. A fogyasztók döntő többsége, több mint 2/3-da a juhtej-termékek különleges ízét, aromáját értékeli a legtöbbre.

A nem fogyasztók döntően két okot jelöltek meg. Nem szeretik 40,3%-nyian, míg a nem fogyasztók 38,1%-a (az összes válaszadó 16,4%-a) nem ismeri ezeket a termékeket.

A havi 40500 Ft fölötti egy főre eső nettó jövedelmű csoport fogyasztását a termék ára nem befolyásolja, azaz számukra a juhtej-termékek fogyasztásában az ár már nem korlátozó tényező.

A fogyasztás gyakoriságával kapcsolatban sajnálatos tény, hogy a naponta fogyasztók aránya szinte elhanyagolható. A juhtej-termékeket fogyasztóknál a 14-18 éves korosztálytól haladva a 46-55 éves korosztályig növekedő tendencia érvényesül, ami ezután megfordul.

Cigája állomány egyedi vizsgálati eredményeiből megállapítható, hogy a cigája jó tejelő fajta, és a merinónál mintegy kétszer több tejet termel laktációja alatt, extenzív tartási körülmények között is. A tej mikrobiológiai állapota, csíraszám a kézi fejs és tőgy fertőtlenítés nélkül is alacsony – kivéve a laktáció utolsó időszakát – így a laktáció döntő részében az  $1 \cdot 10^6 - 1,5 \cdot 10^6$  csíra/cm<sup>3</sup> tej határérték valószínűleg tartható az 1 napig, 5°C-on tárolt elegytejben. Mivel véleményem szerint korai választással cigájáknál akár extenzív, félintenzív tartással is, 170 napos laktációt feltételezve könnyen elérhető a 100

liter/anya/laktáció gazdaságossági tejtermelési szint, a fajta mindenképpen ajánlható a szükséges keresztezésekhez.

A 2000 évben megmintázott juh elegytej-tételek higiéniai minősége rendkívül eltérő volt. A minták csupán 50 %-a volt I. osztályú, míg 30 %-a II. és 20 %-a III. osztályú összcsíraszám vonatkozásában. A rendkívül magas csíraszámú minták miatt, csupán három mintavételi napon volt az átlagos összcsíraszám  $500.000/\text{cm}^3$  alatt. Ennek oka lehet a juhtej több napos tárolási gyakorlata, melyet akkor lehetne megszüntetni, ha elég juhtej termelődne naponta ahhoz, hogy a begyűjtés mindennapossá váljon. További gondot okoz, hogy a különböző fejések tejtételei a már lehűtött juhtejet mindig felmelegítik, ezzel csökkentve a baktericid fázis időtartamát.

A minták szomatikus sejtszáma a legtöbb esetben túl magas volt, így I. osztályú minősítést csupán 6,6 %-uk kapott. Ez az egész szezon alatt végighúzódó tény arra enged következtetni, hogy nem csak az állományok tőgy-egészségügyi helyzetében kell keresnünk a magas sejtszám-értékek okait. Irodalmi források szerint az intenzív tejelő célú tartás magasabb sejtszámot és más mikrobiológiai állapotot eredményez. Így felvetődik a juhtej minősítési szabványában szereplő szomatikus sejtszám és összcsíraszám értékek újra gondolása is.

A jövőben vizsgálatokat kell végezni arra vonatkozóan, hogy az összcsíraszám és szomatikus sejtszám milyen értékeinél tapasztalható, a termékminőségre gyakorolt jelentős negatív hatás. Ezzel ugyanis helytállóbb határértékeket lehetne megállapítani fenti paraméterekre vonatkozóan. Minden esetre kedvezően lehet értékelni, hogy 2001 évben  $1 \text{ millió}/\text{cm}^3$  re emelte a hatóság az első osztályú juhtej összcsíraszámának határértékét a felvásárlási ártámogatás rendszerében.

### 6. Javaslattevel

A juhtej-termékek nagyobb mértékű termelésének és fogyasztásának igénye a juhágazat teljes körű és nagymérvű fejlesztését teszi szükségessé. Ezzel egy időben hatékony marketing munkát kell végezni a juhtej-termékek ismertségének fokozására, a fogyasztás előnyeinek tudatosítására. Ezt a közös állami, termelői, feldolgozó feladatot feltétlenül végre kell hajtani, mert a fogyasztás növelése a vertikum minden szereplője számára jelentős fejlődést hozhat. Az agrár igazgatásnak végre kiemelt fejlesztési területként kellene kezelnie a juhágazatot, mert ennek hiányában a közelgő EU csatlakozás után a magyar juhágazat könnyen tönkre mehet, kikerülhet az EU piac szereplői közül.

---

**Irodalom**

- Balatoni, M. (1963): A juhtej összetétele és egyes tulajdonságai az újabb vizsgálatok alapján.
- Bedő, et.al (1999): A kiskérődzők tejhozama és a tej higiéniai minősége. Teigazdaság. LIX. évf. 1. sz. pp. 5-12.
- Fenyvessy, J. (1974) Különböző hatások a juhtej csíratartalmára és ipari feldolgozására. Doktori Értekezés. DATE Debrecen
- Fenyvessy, J. (1992) A juhtej analízise és ipari feldolgozásának lehetőségei. Kandidátusi értekezés. KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar, Szeged.
- Fenyvessy, J. (1998) A tejminőség és tejtermék eladhatóság közötti összefüggés. Állattenyésztés és Takarmányozás Juhtenyésztési különszám vol.47. pp. 271-276.
- Merényi, I. (1989): A juhtej minőségének biztosítása. Tejipar, vol: 39. (3) pp. 56-93.
- Kukovics, S., Nagy, Z. (1999): A juhtej, nem mint melléktermék. Magyar Juhászat 8. évf. (7). pp. 4-5.
- Jávor, A., Kukovics, S., Nábrádi, A. (1999): A juhászat gazdasági helyzete és minőségi fejlesztése. Magyar Juhászat, 8. évf. (4). p. 10-11.
- Kukovics, S., Jávor A. (2001): A juhágazat és a gazdaságosság. Magyar Juhászat + Kecsketenyésztés, 10.évf. 2001/4. p. 3-4.
- Kukovics, S. et al. (1995) Phenotypic correlation between somatic cell counts and milk components, Production and utilization of ewe and goat milk Seminar of IDF Greece pp: 135-140
- MSZ/T 12273 „Termelői nyers juhtej”
- Scipione P. A. (1994): A piackutatás gyakorlata. Springer Hungarica Kiadó Kft.

## **MILKING SHEEP BREEDING IN THE SOUTHERN GREAT HUNGARIAN PLANE**

**J. CSANÁDI**

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone: +36-62/546-030

E-mail: csan@bibl.szef.u-szeged.hu

### **ABSTRACT**

In spite of the high biological value of sheep milk the sheep milk products consumption level doesn't reach the desirable level, unfortunately. In this research We examined the reasons for this and the situation of the consumption of this products. While analyzing data it was found, that approximately 50 % of the questioned persons consume and other 16 % would like to consume the sheep milk dairy products which all goes to show, that is demand on this products. The higher demand for the sheep milk dairy products to be set as an objective can be the basis of the increase in sheep milk production as well as that of the development in related the modernization of sheep sector.

The volume of ingredients in ewe's milk substantially higher than in cow's milk, but it's hygienic quality is lower. The weak quality of raw ewe's milk limits the possibilities of processing and causes bad quality of products. In our investigation we analyzed the situation of sheep milk processing in a typical medium size dairy firm. We investigated the amount and the quality of collected bulk milk and the level of ingredients in milk all the bulk milk collecting season. We also investigated the milk production and milk quality of "cigája" genotype which is known as a milking sheep genotype.



A cikket lektorálta: **Dr.FENYVESSY József** egyetemi tanár, tanszékvezető  
(SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar)

## **AZ EMBERI ERŐFORRÁS MENEDZSMENT (HRM) MEGÚJULÁSÁNAK DIMENZIÓI A DÉL-ALFÖLDI RÉGIÓBAN**

**GULYÁS László**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./Fax: 62/546-027  
E-mail: gulyas@mail.tiszanet.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

Jelen tanulmánya Pécsi Tudományegyetemen készülő Phd-disszertációkhoz folytatott kutatásaink eddigi eredményeit foglalja össze. Terveink szerint disszertációkban felvázoljuk azokat a folyamatokat és változásokat, amelyek az utóbbi tíz évben (1990-2000) a humánerőforrás menedzsment területén történtek a Dél-alföldi régióban. Megvizsgáljuk, hogy a szocialista humánerőforrás tevékenységet hogyan és milyen mértékben váltotta fel a nyugati típusú „human resource management”.

Ennek megfelelően jelen tanulmányunk első részében röviden felvázoljuk az emberi erőforrás menedzsment nemzetközi történetét.

Tanulmányunk második részében bemutatjuk a szocialista korszak humánpolitikájának alapvető vonásait. Rámutatunk arra, hogy ebben a korszakban (1945-1990) az egységes emberi erőforrás gazdálkodást politikai okokból mesterségesen kettéosztották munkaügyi, ill. személyzeti területekre.

Ezek után ismertetjük a HRM szakma 90-es években bekövetkező megújulásának főbb dimenzióit.

Tanulmányunk harmadik részében pedig egy konkrét vállalat – a leendő régióközpont, Szeged, egyik legnagyobb cége a Tisza Volán Rt – HRM tevékenységének megújulásával foglalkozunk.

### **1. A humán erőforrás menedzsment nemzetközi története**

A mai modern Európa alapjait az ún. ipari forradalom rakta le. Ez az ipari forradalom hozta létre a gyáripart és vele együtt az ipari társadalmat. A HRM együtt fejlődött az ipari forradalommal, a Torrington-Hall szerzőpáros (Torrington D.- Hall L. 1987) szerint hat különböző periódust lehet elkülöníteni a HRM fejlődésében, ezek az alábbiak:

---

## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

1. A társadalmi reformer (a 19. század eleje)
2. A jótékonyág gyakorló (a 19. század közepétől az első világháborúig)
3. A bürokrata (a két világháború közötti időszak)
4. A konszenzusteremtő tárgyaló (a második világháború végétől a 60-as évekig)
5. A szervezeti ember (a 60-as évektől)
6. A munkaerő elemző (A 70-es évektől napjainkig)

A fentebb felsorolt hat szakaszban egy-egy fontos HRM-tevékenység jelent meg. Így a második szakaszban a szociális tevékenységek (táppénz, dolgozói lakástámogatás, szociális juttatások, etc.), a harmadik szakaszban a személyzeti adminisztráció, a negyedik szakaszban a munkaügyi kapcsolatok, az ötödik szakaszban a tréningek, a hatodik szakaszban a munkaerő-elemzés, illetve a szakasz végén a személyzeti kontrolling.

Ez hat periódus és a bennünk megjelent új tevékenységek együtt alkotják a mai HRM tevékenységek összességét. Habár a különböző HRM tevékenységek időben elkülönülten jelentek meg egymás után, ma mindegyik jelen van bizonyos mértékben a HRM tevékenységekben.

A Nyugat-európai országokban az előzőekben vázolt (angliai esetekre épülő) általános fejlődési trend érvényesült, természetesen bizonyos kisebb-nagyobb nemzeti sajátosságokkal. Ezzel szemben Magyarország (hasonlóan a többi volt szocialista országhoz) azonban jelentős eltéréseket mutat a fenti fejlődési úthoz képest.

## **2. A humán erőforrás menedzsment Magyarországon**

### ***2.1 A szocialista korszak humánpolitikájának általános jellemzői***

Magyarországon az emberi erőforrásokkal való gazdálkodásnak a múlt századba visszanyúló hagyományai vannak. Elég ha arra gondolunk, hogy 1883-ban a banktisztviselőket már egységes elvek alapján minősítették és hivatali előmenetelüket a minősítés nagyban befolyásolta (Szetei Tibor 1996).

A II. világháború után a szocialista rendszer létrejöttét követően az emberi erőforrásokkal való gazdálkodás háttérbe szorult.

A szocialista gazdaságpolitikuskok abból a feltételezésből indultak ki, hogy a szó klasszikus értelmében vett emberi erőforrás gazdálkodás kapitalista csökevény, tehát szükségtelen.

Bizonyos szintű emberi erőforrás gazdálkodásra azonban továbbra is szüksége volt az uralkodó kommunista pártnak (1945-48 között Magyar Kommunista Párt, 1948-1956 között Magyar Dolgozók Pártja, míg 1956-1989 között Magyar Szocialista Munkáspárt néven), különösképpen a káderpolitika megvalósítása során.

## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

Ennek érdekében a párt mesterségesen kettévágta az egységes emberi erőforrás gazdálkodást:

- A személyzeti politika körébe vonta mindazokat a munkaköröket, amelyek betöltésekor befolyását érvényesíteni kívánta,
- míg az összes többi munkakör betöltését meghagyta a munkaügyi szabályozás keretei között.

A személyzetis a káderkiválasztásért, a káderutánpótlás biztosításáért felelt. Gyakorlatilag a személyzetis munkakör teljes egészében politikai töltetet kapott, úgynevezett bizalmi munkakörre vált. E munkakör betöltésénél a fő szempont a politikai megbízhatóság, a párthűség volt, míg a szakmai alkalmasság, a szaktudás másodlagos követelménnyé vált.

Ugyanekkor a munkaügyi feladata a felvételek és elbocsátások adminisztrálása, illetőleg statisztikai adatok szolgáltatása volt.

A személyzeti tevékenység kiterjedtségének érzékeltetésére csupán egy adat: az 1945-től 1948-ig tartó időszak végére minden tizedik addig fizikai munkát végző személy valamilyen vezetői funkcióba került. Ez az időszak, amikor az ember lakatosból gyárigazgatóvá válhatott. A frissen kinevezett vezetők nagy része munka közben sajátította el (úgy-ahogy) a beosztásához szükséges szakmai és vezetői ismereteket (Lipták Zoltánné 1995).

A politika befolyása 1948 után is erősen érvényesült, a szocialista egypártrendszer egész időszaka alatt a vezetők kiválasztásánál, megbízásuk kiadásánál, munkájuk értékelésénél kimondva is a fő követelmény a politikai megbízhatóság, a párt célkitűzései melletti kiállás, a szocialista átalakulás igénye volt. Ahogy a korszak tankönyve (Gazdag Miklós 1982) fogalmaz: „A munkásosztály és a párt számára a káderkérdés mindenekelőtt a szocialista forradalom központi kérdésével, a hatalom gyakorlásával függ össze....Az, hogy a hatalom jól érvényesüljön, helyesen fejezze ki az összes dolgozó osztály és réteg alapvető érdekeit, nagymértékben múlik a kádereken.”

Az emberi erőforrás gazdálkodás a vázolt társadalmi háttérből fakadt. Ez kedvezőtlen kiindulási alapnak bizonyult. A gazdaságban és a felépítményben, általában tehát az állami berendezkedésben ugyanis hiányoztak azok a fundamentális biztosítékok, amelyek garantálhatták volna a jó humánpolitikát.

A szabályozásban különösen az MSZMP 1957.évi országos értekezlete, illetőleg a párt VII. kongresszusa (1959), a Politikai Bizottság 1962-es állásfoglalása, az MSZMP KB 1973-ban, s végül az 1986-ban hozott határozata játszott jelentős szerepet. Ezekre építették fel az állami humánpolitikát. Gyakorlatilag párthatározatok határozták meg a káderpolitika alapvető elveit, amelyek az állami és gazdasági életben minisztertanácsi határozatok formájában jelentek meg, (1957, 1968, 1974, 1987).

Az 1019/1974 számú minisztertanácsi határozat (lásd Magyar Közlöny 1974/29) például így ír a káderpolitika egyik legfontosabb területéről a vezető kiválasztásról :



## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

"A politikai alkalmasság, megbízhatóság az egyértelmű politikai elkötelezettséget, a beosztásnak megfelelő politikai képzettséget, a társadalmi-politikai kérdések iránti érdeklődést és a közéletben való aktív részvételt jelent. Vezetői munkakörbe olyan személyeket lehet állítani, akik:

- alkotmányos államrendszerünkhöz hűek, meggyőződéssel szolgálják a munkásszótálya hatalmát, a nép érdekeit, a párt politikáját,
- a munkakörükhöz szükséges elméleti-politikai végzettséggel, a gyakorlatban szerzett ismeretekkel és megfelelő tudással rendelkeznek, rendszeres továbbképzésben vesznek részt,
- ismerik és építik a párt, a kormány politikáját és az irányításuk alá tartozó területen biztosítják annak végrehajtását,
- cselekedeteikben az ösztársadalmi érdek, a politikai összefüggések az elsődlegesek és meghatározók,
- döntéseik és intézkedéseik politikai-társadalmi hatását, következményeit figyelembe veszik,
- aktív közéleti tevékenységet folytatnak,
- életmódjuk, magatartásuk megfelel a szocialista erkölcs követelményeinek, tevékenységükben a szavak és a tettek egységet alkotnak"

Az 1968-as gazdasági reformfolyamat jótékonyan hatott az emberi erőforrás-gazdálkodásra is.

A munkaügyiisak és később a személyzetisak tevékenysége fokozatosan szakmai tartalmat is kapott. A munkaügyiisak és a személyzetisak esetében is megjelent a kettős, majd később a hármás követelményrendszer, mely a vezetőknél a politikai alkalmasság, a szakmai hozzáértés és a vezetői készség együttes meglétét tekintette mérvadónak.

Az 1987-ben megjelent 1001-es Minisztertanácsi rendelet, (Magyar Közlöny 1987) még tovább árnyalta, finomította a vezetői munkakört betöltőkkel szemben támasztott követelményeket, és egyre inkább a szakmai alkalmasságra helyeződött a hangsúly.

Az emberi erőforrás gazdálkodás mesterséges kettéválasztása (munkaügyi, ill. személyzeti tevékenységre) a szocialista korszakkal együtt ért véget, amikor az 1989-90-es rendszerváltás egyik első lépéseként az Alkotmányból kikerült a párt vezető szerepére vonatkozó megfogalmazás és az Országgyűlés megltiltotta a munkahelyeken a pártok működését.

Ez tette lehetővé a korszerű (nyugat-európai típusú) emberi erőforrás gazdálkodás megjelenését, újjászületését Magyarországon.

---

## **2.2 A professzionalizálódás kezdete (avagy a 90-es évek változásai)**

A személyzeti osztályok káderpolitikai jellege, továbbá az a tény, hogy hosszú ideig az itt dolgozók kiválasztásában a kontraszelekció érvényesült, és sok esetben hiányzott a megfelelő szakmai felkészültség, még napjainkban is érzékelhető szakmai degradálást eredményezett.

Így szinte várható volt, hogy az erős politikai támogatottság megszűnésével, s később a jogi, törvényi háttér eltörlésével - gondoljunk az 1001-es 1990-es módosítására - a személyzeti osztályok az átalakulás áldozataivá váltak.

Az 1001-es határozat 1990. évi módosítása elindította, a rendszerváltás pedig felerősítette azt a nem kívánatos folyamatot, amelyben az alkalmatlan személyzeti, munkaügyi vezetők és ügyintézők lecserélése helyett egész személyügyi szervezeteket szüntettek meg, tagadva ezzel a személyügyi tevékenység létjogosultságát.

Jó magyar módra, szokás szerint átestünk a ló túlsó oldalára, a fürdővízzel együtt kiöntöttük a gyereket is. Sok munkahelyen a privatizáció során az elkerülhetetlen karcsúsításban első helyre kerültek a személyzeti osztályok, csoportok. Volt ahol teljesen megszüntették ezt a részleget. Így a gazdasági átalakulás kezdetén a magyar vállalatok egy része éppen az ellenkező irányba (a leépítés felé) indult el. (Gogolák Rita 1995)

Ez az időszak azonban nem tartott hosszú ideig, Magyarországon is hamarosan megjelent a korszerű (nyugat-európai típusú) emberi erőforrás gazdálkodás. Az újjászületés képlete egyszerű: A piaci verseny során csak azok a vállalatok maradhatnak fenn (hosszú távon), amelyek a megváltozott feltételekhez alkalmazkodni képesek, jó színvonalon, versenyképes, minőségi árut termelnek. Ehhez azonban minőségi munkaerőre, magasan képzett munkavállalókra van szükség. Ezt a munkavállalói kört felkutatni, alkalmazni, gondozni és megtartani csak jól képzett, szakmailag hozzáértő, korszerű ismereteket alkalmazni tudó emberi erőforrás szakemberek képesek.

Véleményünk szerint Magyarországon a humán erőforrás menedzsmentnek mint szakmának a megújulása, újjászületése alapvetően az alábbi dimenziók mentén zajlik:

- *Első dimenzió:* A nyugati befektetők által importált HRM modellek, tevékenységek megjelenése.
  - *Második dimenzió:* A magyar tulajdonban maradt cégek HRM tevékenységének verseny által kikövetelt megújulása.
  - *Harmadik dimenzió:* A tanácsadó cégek tevékenysége.
  - *Negyedik dimenzió:* A szakmai egyesületek tevékenysége.
  - *Ötödik dimenzió:* A szakmai képzések terjedése.
  - *Hatodik dimenzió:* HRM-mel foglalkozó szaklapok megjelenése
-

### **3. Egy konkrét példa a harmadik dimenzióra**

A magyar tulajdonban maradt cégeknél a gazdasági rendszerváltás és az abból fakadó éles piaci verseny kikövetelte a HR-tevékenység megújítását. A szocialista személyzeti- és káder munka lassan átalakult „human resource management” tevékenységgé.

A következőkben a szegedi székhelyű Tisza Volán Rt-t vizsgáljuk meg ebből a szempontból. Terjedelmi keretek miatt a szerteágazó HR-tevékenységek komplex elemzése helyett, ezen tanulmányban csupán két fontos területet vizsgálunk meg:

- Egyrészt megnézzük az emberi erőforrás gazdálkodás kereteit, azaz kik és milyen HR-feladatokat látnak el.
- Másrészt felvázoljuk a cég HR-stratégiájának főbb jellemzőit.

#### **3.1 A Tisza Volán Rt emberi erőforrás gazdálkodásának keretei**

A Tisza Volán Rt. Az emberi erőforrás gazdálkodási feladatok ellátására egy önálló szervezeti egységet hozott létre, melyet Humánpolitikai Szakterület névre kereszteltek (így a továbbiakban mi is ezen elnevezést használjuk).

A Humánpolitikai Szakterület feladata (Nagy Dolly 2000): Segíteni a szervezetet céljai elérésében, hatékonyan alkalmazni a munkaerő szaktudását és képességeit, egyértelműsíteni a teljesítmény-elvárásokat és a teljesítmény ellenőrzésének (mérés alapján való) módját, értékelését, ill. elismerését. Fontos cél ezen kívül még a belső feszültségek oldása, a képességek saját értékén kezelése és megfelelő elismerése.

A Humánpolitikai Szakterületen belül funkciójuk alapján 4 blokkba sorolhatjuk a HR-munkatársakat (Nagy Dolly 2000):

- Szociálpolitikai blokk
- Munkaerő-gazdálkodási blokk
- Oktatási blokk
- Blokkszervezetbe nem tartozó munkatársak

##### **3.1.1 A szociálpolitikai blokk működése**

*Feladataik:*

- a társaság szociális tervének kidolgozása,
  - a szociálpolitikai stratégia kidolgozása, folyamatos üzemeltetése, karbantartása,
  - a szociális célú pénzeszközök felhasználásának tervezése, figyelése, ellenőrzése,
-

## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

- a Kollektív Szerződés szerinti juttatások (támogatások) rendszerének kidolgozása, működtetése, ellenőrzése,
- a Tisza Volán Rt. Dolgozói Alapítvánnyal való kapcsolattartás,
- szociális munkavédelem,
- az Üzemi Tanáccsal, a részvénytársasági érdekképviselőkkel a kapcsolódó feladatok esetében szervezés, irányítás, koordinálás,
- a szakterület feladataival összefüggő összes nyilvántartás vezetése, a szükséges jelentések, statisztikai adatok elkészítése,
- a munkavállalói állományok mentális felmérésének szociálpolitikai vonatkozásai észrevételeinek feldolgozása a munkaerő-gazdálkodási, az oktatási blokk szakterületi véleményével közösen, majd ezt követően a szükséges stratégia kidolgozása.

### ***Munkatársak:***

- humán főelőadó (blokkvezető, rétegpolitikai elemző, szociálpolitikai),
- foglalkozás-egészségügyi szakasszisztens,
- fogorvosi szakasszisztens,
- foglalkoztatás-egészségügyi orvos,
- fogorvos,
- ruharaktáros (részmunkaidősek),
- szabadidőközpont-gondnok,
- pályagondnok,
- klubvezető.

### **3.1.2 A munkaerő-gazdálkodási blokk**

#### ***Feladataik:***

- általános információadás a mindennapi munka részeként,
  - munkaügyi irányelvek kidolgozása,
  - a Kollektív Szerződés készítésével, karbantartásával kapcsolatos feladatok tervezése, szervezése, irányítása,
  - a társaság Üzemi Tanáccsal, Érdekképviselői szervekkel történő rendszeres kapcsolattartása, döntés-előkészítés,
  - bérek, bérrendszerek kialakításában történő közreműködés, egyeztetés, bérrendszerek meghirdetése,
  - munkaerő-piackutatás,
  - rendszeres kapcsolattartás a külső munkaközvetítő szervekkel,
  - munkaerő-felvétel,
  - munkaszerződések megkötése,
  - munkaszerződések módosítása, nyilvántartása,
  - dolgozói csoportok, rétegek helyzetének elemzése, érdekek feltárása,
  - a munkaerő nyilvántartása, külső és belső munkaügyi statisztikai adatszolgáltatás,
  - a szabadság igénybevételeinek nyilvántartása, egyeztetése,
-

## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

- munkaügyi gazdálkodás, stratégiák kidolgozása,
- erőforrás igények és munkafolyamatok összehangolása, karbantartása,
- munkarendek kialakítása és karbantartása,
- „fegyelmi” nyilvántartás,
- költségcentrum költségeinek figyelése, értékelése, eltérések jelzése,
- az autóbuszvezetők időszakos pályaaalkalmassági vizsgálatának elvégzéséhez, pszichológiai laboratórium (PÁV vizsgáló) működtetése,
- társasági igényeknek megfelelő vizsgálati programok készítése,
- kilépések okainak elemzése.

### ***Munkatársak:***

- humán főelőadó (blokkvezető, munkaerő-gazdálkodási, munkaügyi nyilvántartó),
- közlekedépszichológiai szakasszisztens,
- közlekedépszichológiai asszisztens.

### **3.1.3 Az oktatási blokk**

#### ***Feladataik:***

- kialakítja az üzleti jellegű működtetést,
- a társasági struktúra fejlesztésével összehangolja a munkaerőképzést,
- az oktatásokat megszervezi,
- a képzési igényeket felméri,
- a szociális oktatást megtervezi és elvégzi,
- a baleseti eseményeket feldolgozza és ismerteti,
- az oktatási tevékenységet racionalizálja,
- a munkavédelmi rendszert működteti,
- az oktatási anyagokat megszerkeszti és elkészíti,
- a magatartás és konfliktus kezelésére programokat indít,
- a technikai berendezéseket karbantartja és folyamatosan ellenőrzi,
- a társasági arculat formálásában részt vesz,
- a munkavállalókat hiteles társasági információval látja el,
- az oktatási tevékenység EU-konformitást célzó átalakítását végrehajtja.

#### ***Munkatársak:***

- humán főelőadó (blokkvezető, iskolavezető, oktatók: KRESZ, kereskedelmi),
- oktatók,

### **3.1.4 Blokkszervezetbe nem tartozó munkatársak:**

Három munkatárs tartozik ebbe blokkba, a minőségbiztosítási vezető, a humán controller és a humán főelőadó.

#### *Minőségbiztosítási vezető feladatai:*

- folyamatos szóbeli tájékoztatást adjon a Humánpolitikai Szakterület vezetője felé a minőségbiztosítási rendszer működéséről,
- kezdeményezze a szükségesnek tartott változtatásokat és javaslatot tegyen azok tartalmára vonatkozóan.
- biztosítani és ellenőrizni a meghozott intézkedések végrehajtását

#### *A humán controller feladatai:*

- folyamatosan figyelemmel kíséri az emberi erőforrás felhasználását,
- az emberi erőforrás állapotára vonatkozó információkat elemzi, értékeli, ebből következtetéseket von le, javaslatokat dolgoz ki az eredményesebb, hatékonyabb fejlesztésekre,
- az emberi erőforrás gazdálkodási és fejlesztési terveit megalapozza,
- a Humánpolitikai Szakterület bér- és költséggazdálkodását figyelemmel kíséri, ellenőrzi,
- a bérek, bérrendszerek kialakításában közreműködik,
- egyeztet és meghirdeti a bérrendszereket.

#### *A humán főelőadó (személyügyi munkatárs) feladatai:*

- a „Humán stratégia” (az emberi erőforrás megszerzése, optimális felhasználása, menedzselése, fejlesztése, motiválása, a társasági kultúra alakítása, stb.) tervezése, szervezése, koordinálása,
  - a személyügyi munka aktuális – rövidtávú – feladatainak kimunkálása, bonyolítása,
  - a vezetői utánpótlás társasági rendszerének működtetése,
  - vezetői, munkavállalói értékelési rendszerek szempontjainak kidolgozása,
  - az értékelési rendszer működtetésének szervezése, irányítása, nyilvántartása,
  - beiskolázások biztosítása,
  - különböző szintű vezetői továbbképzések, tréningek szervezése,
  - a társasági vezetés és a munkavállalók szakmai fejlődésének folyamatos figyelemmel kísérése, életpálya tervezés szempontjainak kidolgozása,
  - vezetői munkavállalói életpályatervek elkészítésének szervezése, koordinálása, megvalósulásának értékelésében való közreműködés,
  - a társasági (munkahelyi), ill. magasabb szintű kitüntetések (elismerések) adományozásának szervezése, koordinálása,
  - vezetők, munkavállalók munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb személyi ügyeik (erkölcsi bizonyítvány, munkahelyi véleményezés, stb.) intézése,
-

- az előzőekben foglalt tevékenységekhez kapcsolódó számítógépes adatbázis kezelése, személyügyi tanácsadó tevékenység ellátása,
- konfliktuskezelés,
- személyügyi szakszolgálat működési feltételeinek biztosítása, tevékenységének szervezése, koordinálása,
- az értékelés rendjének kidolgozása, kérdőíves rendszer kialakítása, gépi nyilvántartása, folyamatos szinten tartás a tréningek után,
- egyeztetések megszervezése és bonyolítása,
- A vezetőkkel való folyamatos kapcsolattartás megteremtése, a visszacsatolás biztosítása,
- a munkahelyi Érdekegyeztető Tanács működésének biztosítása, üléseinek előkészítése, ezzel kapcsolatos adminisztratív feladatok ellátása.

### ***3.2 A Tisza Volán Rt emberi erőforrás gazdálkodás stratégiájának főbb jellemzői***

Minden HR-stratégia alapvető elméleti háttere a következő (Graham-Bennett 1974., Elbert-Farkas-Karoliny– Poór 1993., E. McKenna-N. Beech 1998., illetve, Gulyás László 1998.,):

**Elő lépés** az általános célok megfogalmazása, úgy mint a szervezeti stratégia és a piaci igények, mivel ez határozza meg a képzési irány és mélység igényét.

**Második lépés** a jelenlegi állapot felmérése és annak eldöntése, hogy milyen befektetések, lépések szükségesek a cél eléréséhez.

**A harmadik lépés** az, hogy a környezet függvényében megválaszolják azt a kérdést, hogy hová kívánnak eljutni, és ehhez illeszkedően az emberi erőforrások jövőképét vázolni.

A Tisza Volán Rt is ezt a módszertant követte saját HR-stratégiájának kialakításakor. Ennek megfelelően a Tisza Volán Rt. tudatosan foglalkozik gazdálkodása jelenének és jövőjének alakításával, átgondolt stratégia kialakítására törekszik, amelyben kiemelt szerepet kap – a forgalmi, termelési, műszaki, gazdasági feladatok meghatározása mellett - a munkavállalókkal, az emberi erőforrással való fokozott törődés.

Ehhez kell a megfelelő mennyiségű és minőségű munkaerőt biztosítani. A személyzet fejlesztésének fő célja, hogy a munkatársak képzettségét elmélyítse illetve bővítse.

A Tisza Volán Rt szerint a HR-tevékenységnek, alapvetően kettős szerepet kell betölteni (Nagy Dolly 2000):

1. közvetíti a társaság filozófiáját, értékrendjét, és követelményrendszerét az alkalmazottak számára, valamint részt vesz a társasági kultúra alakításában,
2. összehangolja a társaság stratégiai céljait és a humán stratégiát lebontja szervezeti egységekre, a munkaköri követelményeket egyezteteti a munkavállalók képességeivel, kibontakozási lehetőségeivel és igényével.

## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

A Tisza Volán Rt szerint a két legnagyobb és legjelentősebb kihívás a munkavállalók és a személyzeti vezetők számára a nemzetköziesedés és a vevők minőségi szolgáltatások iránti növekvő igénye. Ezen tényezők javítása, tökéletesítése szempontjából kiemelkedően fontos szerepe van a személyzet (menedzserek, munkatársak, alkalmazottak) fejlesztésének.

Így a munkaerő mennyiségi, minőségi és szerkezeti fejlesztésével kapcsolatos távlati feladatokat meg lehet határozni, el kell érni, hogy minden szervezeti egység megfelelő szakmai összetételű, felkészültségű, több feladat ellátására alkalmas, konvertálható szakemberekkel rendelkezzen.

A fentiek következtében a cég HR-stratégiájának fókuszába a jelenlegi létszám minőségi megfelelése került.

Ezen törekvés jegyében a cég HR-szakemberei, azt vallják, hogy meg kell ismerni a munkaerő szociális helyzetét, rétegződését képzettség, végzettség, lakáskörülmény, családi állapot szerint. Majd ezen felmérés adatait használva lehet megteremteni a munkaerő-stabilitást. Az ehhez vezető fontosabb lépések: oktatási képzési rendszer fejlesztése, pihenési, regenerálódási feltételek alakítása, biztosítása, támogatási rendszer fejlesztése.

A vállalat HR-szakemberei 1999. nyarán öt felmérést végeztek a dolgozói állományon belül a következő csoportleltetésben:

- buszvezetői állomány
- karbantartók
- szolgáltatást végzők
- menedzserek
- segítők (operatív személyzet)

**A felmérésekből az alábbi következtetéseket vonták le:**

- a vezetők magatartása alapjaiban determinálja az alkalmazottak magatartását
- a személyi állomány fizikai elhasználódása jellemzően nem munkahelyi eredetű

**Majd ezek után kijelölték a legfontosabb feladatokat, úgymint:**

- megelőző tevékenység
- rövidtávon megvalósítható feladatok
- hosszú távú feladatok

*Nézzük meg ezeket részletesen:*

**Megelőző tevékenység:**

A szakmai felkészültség, a szociális érettség, a szakmai ügyesség, az egészségügyi alkalmasság, az önállóság – önálló munkavégzésre való felkészültség, az innovatív személyes képességek megítélése.

---



## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

### ***Rövidtávon megvalósítható feladatok:***

- A gyakorlati szakképzés megújítása (Eurogépkocsivezetői, karbantartói képzés),
- az ismeretek korszerűsítése (50 % felett van a 20 éve, ill. régebben szakképzettséget szerzők aránya),
- konfliktusok forrásának feltárása,
- kommunikációs tréning a vezetők részére,
- 5 évenkénti egészségügyi vizsgálat (kivétel: buszvezetők),
- magatartás-elvárások dokumentálása,
- a Minőségügyi Kézikönyv és az Előírások Kódexének összehangolása,
- „Etikai és Viselkedési Kódex” elkészítése,
- problémák, feladatok folyamatos beépítése és aktualizálása az éves humán programba.

### ***Hosszú távú feladatok:***

- Az oktatási rendszer teljes körű fokozatos átalakítása,
- a Szegedi Élelmiszeripari Főiskolán kezdeményezni a Közlekedési Gépészmérnök, ill. a Közlekedési Logisztikai Szakmérnöki képzés beindítását,
- teljesítményértékelési rendszer kidolgozása,
- rekreációs tevékenység újragondolása, szerepének fokozása,
- alacsony hatékonyságú munkatársaktól történő megváltás rendjének kidolgozása,
- az EU-igazodás, az ISO követelményeinek teljesítése alkalmas munkaerő-utánpótlást biztosítása.

A fentieknek megfelelően a Tisza Volán Rt Humánpolitikai Szakterülete a 2000-es évre az stratégiai célokat tűzte ki:

- a munkavállalók egészséges életmódra való nevelése,
  - marketingismeretek oktatása,
  - etikus magatartás és a közlekedési morál kritériumainak megfelelő oktatás,
  - konfliktus-kezelési és kommunikációs tréning,
  - EU közlekedési szabályozás megismerése,
  - munka- és közlekedésbiztonság fokozása,
  - az energiafelhasználás fokozott ésszerűsítése,
  - a korszerű biztonsági berendezések működtetésének, karbantartásának, javításának széleskörű megismertetése,
  - felső- és középvezetői összevont tréning.
-

#### **4. Konklúziók**

A humán erőforrás menedzsment (HRM) a fejlett piacgazdaságokban igen fontos szerepet játszik, a gazdasági tevékenységet folytató szervezetek egyik kiemelten fontos tevékenysége. Így nem meglepő, hogy Magyarországon az 1990-es politikai rendszerváltás után gyorsan kialakuló piacgazdasági viszonyok között felértékelődött az emberi erőforrás gazdálkodás szerepe. Az emberi erőforrás gazdálkodás mint szakma Magyarországon is megindult a professzionalizálódás útján.

A fejlődésnek induló magyarországi HRM-nek a 90-es években súlyos örökséggel kellett megküzdenie, hiszen a korábbi szocialista rendszer négy évtizede alatt - akárcsak a gazdasági és társadalmi élet többi szektora esetében - e területen is túlsúlyban voltak a politikai és ideológiai tényezők. Ez a tény négy évtizeden keresztül kedvezőtlenül hatott a HRM magyarországi fejlődésére. Sok esetben a személyzeti munkát végző szakemberek nem rendelkeztek a korszerű humán tevékenységhez szükséges ismeretekkel, módszerekkel, az ezek megvalósításához szükséges anyagi eszközökkel. A személyzeti munka hatékonysága ellen hatott, hogy a vezetők kiválasztására gyakran a kontraszelekció volt a jellemző.

A piacgazdaság megjelenésével és megerősödésével a HRM területén is fontos változások vették kezdetüket, a HRM szakmával kapcsolatban számos pozitív változást regisztrálhatunk az utóbbi tíz év folyamán.

A Tisza Volán Rt emberi erőforrás gazdálkodási tevékenységét megvizsgálva kijelenthetjük, hogy az egyre inkább megfelel a korszerű „human resource management” tevékenységtől elvártaknak.

Összességében nézve a képet a magyarországi HRM-nek minden esélye megvan a teljes professzionalizálódásra, a nyugati szinthez való felzárkózásra.

#### **Irodalom:**

Norbert Elbert -Farkas Ferenc- Karoliny Mártonné – Poór József (1993): Személyzeti/emberi erőforrás menedzsment. Janus Pannonius Egyetemi Kiadó.

Gazdag Miklós (1982): A személyzeti munka kézikönyve. Bp. Kossuth Kiadó.

Graham-Bennett (1974): Human Resource Management. Los Angeles.

Gogolák Rita (1995): A humán technikai szolgáltatások ismertsége és igényeltsége Magyarországon. Humánpolitikai Szemle 1995/12. ill. 1996/1.

Gulyás László (1998): Emberi erőforrás menedzsment JATE –SZÉF Kiadó.

---

## **GULYÁS: Az emberi erőforrás menedzsment (HRM) megújulásának dimenziói a Dél-alföldi régióban**

---

Lipták Zoltánné (1995): A vezető kiválasztás eddigi tapasztalatai és lehetőségei. Humánpolitikai Szemle 1995/1

Magyar Közlöny (1974): 1019/1974 számú minisztertanácsi határozat.

Magyar Közlöny (1987): 1001/1987 számú minisztertanácsi határozat.

E. McKenna-N. Beech (1998) : Emberi erőforrás menedzsment Panem Kiadó.

Nagy Dolly (2000): A Tisza Volán Rt emberi erőforrás gazdálkodása. Kézirat.

Szetei Tibor (1996): Gondolatok a tehetséggondozás személyügyi területén alkalmazható módszereiről. Humánpolitikai Szemle 1996/6.

Torrington D.- Hall L. (1987): Personnel management – A New Approach. Prentice Hall International (UK.) Ltd.

## **SOME ASPECTS OF THE REBORNED HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AT SOUTH-HUNGARY REGION**

**L. GULYÁS**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-027  
E-mail: gulyas@mail.tiszanet.hu

### **ABSTRACT**

In the first part of this essay we deal with the international history of human resource management.

In the second part we deal with the general features of HRM during the communist era. We show, that during this period in Hungary was no western style HRM activity. HRM activity of the communist period had only one and very important role, supporting the one-party system in all field of life. This HRM was servant of the communist policy.

In 1989/90 the communist system collapsed, and market economy started to develop. In this situation Hungarian HRM was also reborned, and it became an independent profession from lackeys of politics. We survey this process.

In the third part of this essay we examine one of Hungarians firms – Tisza Volán - how to do the human resource management.

---

## FUZZY LOGIKA MEGVALÓSÍTÁSA C-NYELVEN

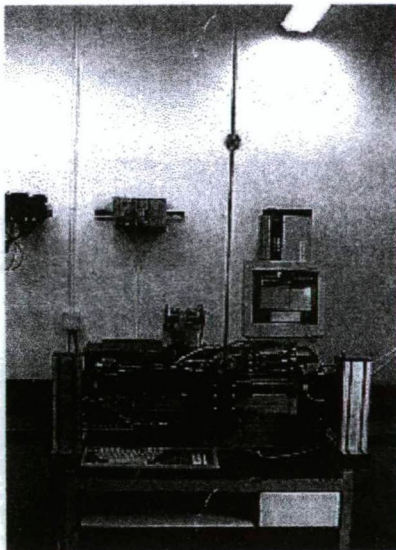
GYEVIKI János, FABULYA Zoltán és SÁROSI József

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel.: 62/546-000  
E-mail: [tmuszi@szef.u-szeged.hu](mailto:tmuszi@szef.u-szeged.hu)

### ÖSSZEFOGLALÓ

Napjaink technikai szintje lehetővé teszi, hogy a megtervezett fuzzy logikát különböző hardvereken valósítsuk meg, kezdve az olcsó 8-bites mikrokontrollertől a többprocesszoros rendszerekig. Alapvetően négy megoldás áll rendelkezésünkre: fuzzy processzor, standard mikroprocesszor illetve mikrokontroller, PLC vagy PC. Elég kevés az olyan megvalósítás, amikor a PC nem csak fejlesztő platform, hanem a megvalósító hardver is. Ilyen megoldással találkozhatunk, amikor PC-be dugaszolható I/O kártyákkal irányítjuk az ipari folyamatot. Ahhoz, hogy megvalósítsuk PC-n a fuzzy logikát, először meg kell tervezni a rendszert egy fuzzy logikai tervező szoftverrel vagy egy olyan szimulációs szoftver-csomaggal, amelyik C fordítóval is rendelkezik.

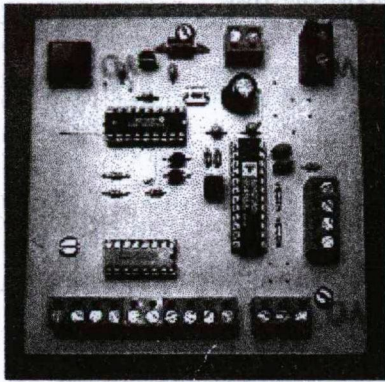
#### 1. Bevezetés



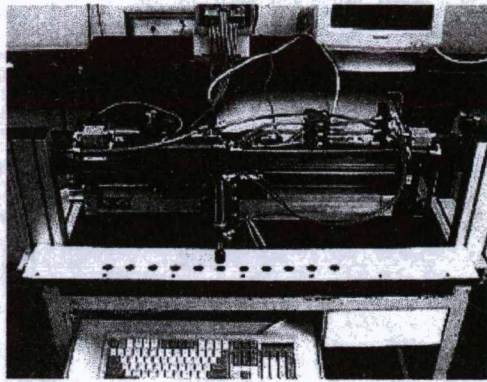
Kutatási munkánk előzményeként már kísérleteket végeztünk a tanszékünkön tervezett és kivitelezett PIC16C84 mikrokontroller-alapú fuzzy panellel (2. kép). Az 1. képen a fordított inga működtetését, a 3. képen pedig a pozicionálási kísérletet láthatjuk.

Kutatási munkánk folytatásaként a már megépített kísérleti berendezést kívánjuk működtetni PC-n megvalósított fuzzy logikával. A MECMAN 170 tip. siklóhenger működtethető digitálisan vezérelt ON-OFF útváltó szelepekkel, valamint analóg (4-20 mA) jellel működtetett FESTO MPYE-5-1/8 LF-420B tip. arányos útváltó szeleppel.

1. kép



2. kép



3. kép

## 2. Hardver felépítés

PC-bázisú fuzzy szabályozó megvalósításához feltétlenül szükségünk van egy PC-be dugaszolható adatgyűjtő és szabályozó kártyára, mellyel megvalósítható legfontosabb funkciók a következők: analóg bemenet, analóg kimenet, digitális bemenet, digitális kimenet és számlálás/időzítés. A kártya kiválasztásnál a következő szempontokat kell szem előtt tartani:

- ◆ a bemeneti csatornák száma;
- ◆ bipoláris, illetve unipoláris;
- ◆ konverziós sebesség (minta/sec);
- ◆ felbontás (bit);
- ◆ bemeneti tartomány;
- ◆ pontosság.

A kísérleti berendezésünknel megvalósított konfiguráció:

- ◇ PCL-818 nagy seb. adatgyűjtő kártya progr. erősítéssel;
- ◇ PCLD-782 16 csatorn. optocsatolt digitális bemeneti modul;
- ◇ PCLD-785 16 csatornás relés kimeneti modul;
- ◇ PCLD-770 8 csatlakozós jelformáló szubmodul hordozó;

PLCD-7701 elválasztó erősítő

PLCD-7702 erősítő U/I generátorral

az Advantech Co., Ltd - től.

- ◇ Inkrementális jeladó illesztőkártya PC-hez a MIKI-től.

Az inkrementális jeladó illesztő kártya 4 db inkrementális jeladó helyzet- és referencia impulzusainak kiértékelését teszi lehetővé IBM kompatibilis számítógéppel. A jeladóktól érkező két, egymáshoz viszonyítva 90 fokkal eltolt négyszög jelet (helyzet), valamint a referencia jelet és ezek invertáltjait diódás



vágókörökkel védett vonalvezők fogadják. A legfontosabb PCL-818-as kártya adatai:

- 16 egyvonalas, vagy 8 differenciális bemeneti csatorna (12 bit felbontás);
- konverziós sebesség: 100 000 minta/sec;
- 2 analóg kimenet (12 bit felbontás);
- 16 digitális bemenet;
- 16 digitális kimenet;
- 16 bites számláló/időzítő;

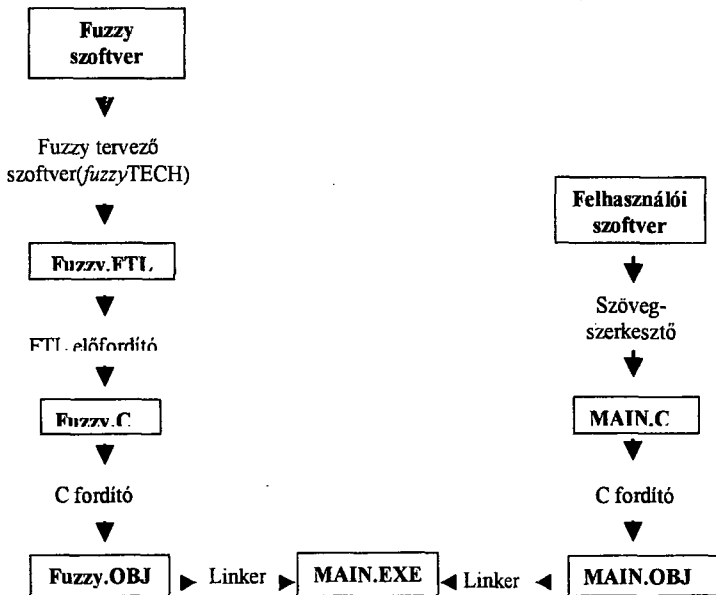
### 3. Szoftver

Ahhoz, hogy megvalósítsuk PC-n a fuzzy logikát, először meg kell tervezni a rendszert egy fuzzy logikai tervező szoftverrel vagy egy olyan szimulációs szoftver-csomaggal, amelyik C fordítóval is rendelkezik.

#### 3.1. Fuzzy logikai tervező szoftver-csomag

##### Fuzzy Technology Language (FTL)

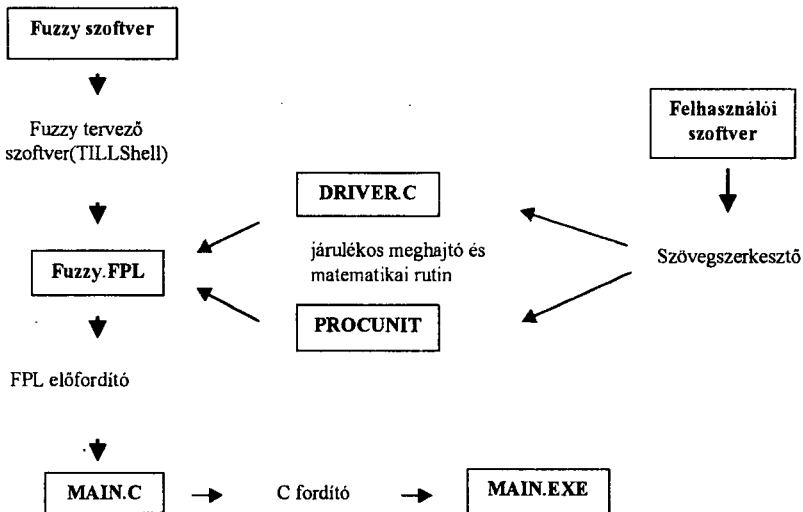
Az FTL fejlesztésére szolgáló fuzzyTECH (Inform Software Corporation) egy nagyon hatékony hardverfüggetlen eszköz a mérnökök kezében.



1. ábra

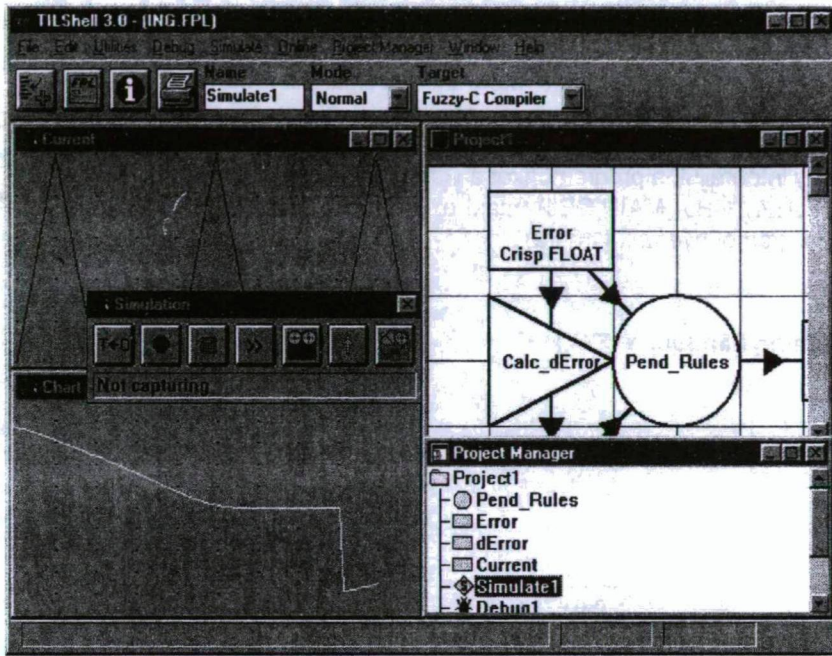
Az FTL formátumú fuzzy logikai programból (FUZZY.FTL) egy beépített C előfordító C forrás fájlt generál. Ezután meg kell írni a felhasználói programunkat. Ez a felhasználói program szolgál a bemenő jelek előfeldolgozására és a fuzzy program meghívására. A fuzzy program által szolgáltatott kimenőjelet szintén a felhasználói program illeszti és küldi a kimenetre. Hogy integráljuk a programunkat a C forrásfájlokat tárgykódú fájllokba kell fordítani (FUZZY.OBJ, MAIN.OBJ), majd ezeket összefűzve egy futtatható FUZZY.EXE programot nyerünk (1. ábra).

## Fuzzy Programing Language (FPL)



2. ábra

A TILShell egy sokoldalú fuzzy fejlesztő programcsomag, mellyel megtervezhetjük, szimulálhatjuk és a realizáló hardvernek megfelelő formába fordíthatjuk a programunkat. Készíthetünk egy önálló fuzzy alkalmazást, vagy a már meglévő programunkba integeálhatjuk a fuzzy modult. Egy lehetséges megoldást a 2. ábrán láthatunk. A 3. ábrán egy, a tervezés során nyert képernyőképet láthatunk.



3. ábra

### 3.2. Szimulációs szoftvercsomag (MATLAB)

A fuzzy irányítási rendszerek tervezésére és vizsgálatára jól használhatjuk a Windows alatt futó MATLAB szoftver-csomagot és a ráépülő Fuzzy Logic Toolbox és Simulink program-csomagokat is. A rendelkezésre álló C fordítási opcióval a fejlesztő környezettől független PC-n futtatható megoldást tudunk készíteni.

### 4. Eredmények, célok

Munkánk során megvizsgáltuk és megvalósítottuk a fuzzy logika PC-n történő megvalósításának hardver és szoftver lehetőségét.

Célunk, hogy a megvalósított fizikai modellel végzett kísérletek eredményét összevessük a számítógépes szimuláció eredményével.



**Irodalom:**

- Gyeviki J., Fabulya Z., Kiss R.: Pneumatikus működtetésű fordított inga fuzzy szabályozással. JATE SZÉF Tudományos Közlemények (1999), pp.46-53.
- Mester Gy.: Inteligens robotok és rendszerek. Tankönyv. Szabadkai Műszaki Főiskola 2000.
- Constantin von Altrock: Fuzzy Logic and NeuroFuzzy Applications Explained 1995. Prentice Hall PTR
- TILShell User Manual Togai InfraLogic, Inc.
- Fuzzy Logic Toolbox User's Guide (MATLAB). The Math Works Inc.
- Simulink Dynamic System Simulation for MATLAB. The Math Works Inc.
- Real-Time Workshop For Use with SIMULINK User's Guide (MATLAB). The Math Works Inc.
- PCL-818 High Performance Data Acquisition Card with Programmable Gain. User's Manual Advantech Co.Ltd.
- TURBO C++ User's Guide. Borland International, Inc.
- Michael J. Young: Visual C++ 6 Mesteri Szinten. 1998. Kiskapu Kiadó

## **FUZZY LOGIC IMPLEMENTATION IN C**

**J. GYEVIKI, Z. FABULYA and J. SÁROSI**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone: +36-62/546-000  
E-mail: [tmuszi@szef.u-szeged.hu](mailto:tmuszi@szef.u-szeged.hu)

### **ABSTRACT**

Today's tools enable you to implement fuzzy logic systems on almost any target hardware, ranging from low-cost 8-bit microcontrollers up to distributed process control systems. This paper describes how to implement fuzzy logic on PC. Basically, four different approaches are possible to implement a fuzzy logic system: fuzzy processors, standard microcontrollers and microprocessors, PLCs and PCs. There are quite a few applications for which the PC not only is the development platform but also the target hardware platform. For example we can meet them when a PC controls process directly by plug-in peripheral boards. To implement a fuzzy logic system on PC you first develop the fuzzy logic system using a fuzzy logic development software tool or a simulating software package with compiler options.

---

## **A BÚZA ÉS MINŐSÉGE**

**GYIMES Ernő**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel.: 62/546-030  
E-mail: gyimes@freemail.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

A szemrevételezéssel megállapított tapasztalaton alapuló, de mégiscsak szubjektív értékítélettől a legkorszerűbb nagy műszeres vizsgálatokig, a minőség megállapításnak fontos szerepe van. A szemes termények minőség meghatározó tényezői között tradicionálisan jelen vannak azok az egyszerű, legtöbbször roncsolás mentes fizikai vizsgálatok, amelyek gyorsan tájékoztatást adnak a tétel néhány jellemzőjére.

A szerző arra keresett választ, hogy a viszonylag egyszerű módon elvégzett fizikai illetve geometriai mérésekkel kapott eredmények mennyire képesek jellemezni egy adott búzafajtát az egyes vizsgálatok eredményei között tapasztalható -e kapcsolat. Közel kétszáz búzaminta vizsgálata 7 év adatait öleli fel. Az elvégzett geometriai méret meghatározás és a fizikai jellemzők megállapítása után a következő fontosabb következtetések szűrhetők le:

Szemgeometriai méreteknél viszonylag kis szórásérték mellett az átlagos szélességi méret 3.17 a vastagsági 2.72, a hosszúsági 6.36 mm volt. Az évjárat, a fajta és a termőhely hatása érzékelhető volt. Az ezerszem tömeg önmagában nem adott meglepő eredményeket, de figyelemre méltó, hogy a mért értékek meglehetősen széles tartomány ölelnek fel (27,7-56,18 g). A HLT vonatkozásában a termőhelynek hasonló hatása volt de ennél a jellemzőnél a fajtahatás jobban érvényesül. A keménységi (HI) indexre a fajták, illetve a termőhely hatása egyaránt kimutatható. A fülöpszállási termőhelyről származó minták átlagos HI indexe 50 alatti amely nem kis részben a Mérő fajta extrém kicsi (6.1) értékének köszönhető. A szegedi fajták közül kettőt kiemelve, a legmagasabb értéket a Véka fajta adta (82.05), megemlítendő még a Bánkúti fajta (64.6) értéke.

---

### Bevezetés

A szerző jelen munkájában a búzaminőség megközelítésén túl a búza néhány agrofizikai jellemzőjének bemutatására és értékelésére vállalkozik. Arra próbál választ találni, hogy az egyes búzafajtáknál mérhető geometriai méretek, fizikai tulajdonságok között található-e kapcsolat illetve a termőhely és az évjárat hatását vizsgálja.

A búza hagyományosan azon növényfajhoz tartozik, amelyek végtermékével, a kenyér és tésztafélékkel mindenki találkozik. Ezen fontos növényünk, amelyet a magyar nyelv évszázadokon keresztül, mint „élet” aposztrofált, minőségi jellemzőinek feltárása szép feladat.

A búza minőségének definiálása ugyanakkor nem egyszerű feladat. A minőség definícióját leginkább az elvárások felől lehet megközelíteni. A minőség filozófiai fogalmától eltérően itt már a termékkel illetve annak releváns tulajdonságaival kell foglalkozni. Ennek ellenére szabatos meghatározás még mindig nem fogalmazható meg, hiszen az elvárások eltérők lehetnek illetve szakmai-üzleti megfontolások miatt néha ellentétes elvárások fogalmazódnak meg. Árnyalja a képet, hogy a minőségi jellemzők súlypontját a **nemesítés-termelés-feldolgozás-fogyasztás** lánc szereplői máshová helyezik. Egy példával illusztrálva, a terméshozam a fogyasztónak érdektelen tényező, de a termesztő számára szó szerint létkérdés. Ha belegondolunk, hogy a termésmennyiséget a fajta genetikai tulajdonságain kívül hányféle tényező befolyásolja ráébredhetünk, hogy nagyon sok tényezővel kell számolnunk, amelyek egymás közötti kölcsönhatásairól még nem is tettünk említést. A tudományos kutatás fejlődésével azonban egy-egy terület tanulmányozása pontosabban végezhető el.

A búzanemesítés kezdetektől a legtöbbet igyekszik kihozni ebből a fontos és a világ minden táján egyaránt értékes növényből. A genetikai alapok elmúlt évtizedekben bekövetkezett változása magával hozza a szemek tulajdonságainak átalakulását.

### 1. Irodalmi áttekintés

Amint arra már utalás történt a búzaminőség megközelítése több oldalról lehetséges. Eltekintve az egyes elvárások részletes ismertetésétől több olyan jellemző tulajdonságot valamint azok alakításában szerepet játszó tényezőt találunk, amelyek szinte mindenki számára fontosak. Ezen tulajdonságokat egyszerűsítve *agrofizikai* és *beltartalmi* tulajdonságokra osztályozhatjuk (**Gyimes-Véha 2001**). Az egyes minőségi jegyekre számos tényező gyakorol hatást. Pontosabban fogalmazva összetett biológiai rendszer lévén a hatások száma szinte végtelen. Az igen nagyszámú befolyásoló tényező közül egyet kiemelve, a trágyázás illetve a műtrágyázás hatását hazánkban többen vizsgálták. Ennek egyik oka, hogy a környezetkímélő termesztéstechnológia megkívánja, hogy csak a legszükségesebb, de elégséges mennyiségű

műtrágyát használjanak. Számos kísérlet eredménye pedig az volt, hogy az egyes búzafajták eltérő mértékben tudják hasznosítani a műtrágyát (**Harmati 1991**). **Pepó et al. (1989)** munkájukban 10 őszi-búza fajtával végzett kísérletet. A műtrágyázás és az öntözés kapcsolatát vizsgálva a búzafajtákat 4 csoportba sorolták trágyareakciójuk alapján, míg az öntözés hatását tekintve 3 csoportot jelöltek ki. Hasonló kísérleteket végzett **Győri és Bocz (1982)**, akik Jubilejnaja-50 búzafajtával végzett kísérleteket. Megállapításuk szerint az öntözés jelentős termésmennyiség növekedés mellett növelte a farinográfus értékszámot, a műtrágyázás hatása szintén kimutatható volt szemben egyéb trágyázási módokkal. **Lesznyákné (1998)** kísérletei során több termesztési tényezőt vizsgált és arra a megállapításra jutott, hogy az öntözés termésmenvelő hatása a vizsgált évben nem volt kimutatható, a műtrágyázás hatása differenciáltan jelentkezett. Érdekes megállapítása munkájának, hogy az ezerszemtömeg és a termésátlag között nem mutatkozott szignifikáns kapcsolat. A termőhely termésmennyiségre és minőségre gyakorolt hatása ismert a szakirodalomban, **Szániel et. al (1981)** durumbúzák minőségi jellemzőit vizsgálták. Bár a munka célkitűzése az akkor még újdonságnak számító durum fajták vizsgálata volt, de a levont következtetések alapján megállapítható, hogy a termőhely hatása szignifikáns volt számos jellemzőre, így pl. a fehérjetartalom, a félluvegeesség (szemkeménység) és az ezerszemtömeg értékeire gyakorolt hatást. A termőhelyi hatás jelentős részben a talaj minőségére, tápanyag ellátottságára vezethető vissza, de az agrometeorológiai tényezők, akárcsak az évjárat esetében itt is igen jelentősek.

Az évjárat hatásának vizsgálatát ugyancsak számos kutató tanulmányozta. A műtrágyázás és az évjárat hatása többek között **Tanács et. al (1994)** és **Matuz et. al (1999)** munkájában tanulmányozható. Mindkét szerzői kollektíva a lisztek minőségi tulajdonságát vizsgálta. **Tanács et. al (1994)** eredményei szerint a szedimentációs értékek (SDS és Zeleny) valamint az esésszám esetében az évjárat hatása 0,1 % szinten volt szignifikáns. **Matuz et. al (1999)** kísérleteik során 3 éven keresztül vizsgálták a búzalisztek siker és reológiai jellemzőit. Megállapították, hogy bizonyos jellemzők kivételével –ilyen volt a sikermennyiségek és az alveográfus P, L és P/L értékek- az évjárat hatása minden esetben jelentősebb volt, mint az egyes paraméterek közötti kapcsolatok. A többváltozós összefüggés-vizsgálatok eredményei is ezt bizonyították. **Markovics és Véha (2000)** kísérleteiben két év adatai alapján jutott arra a következtetésre, hogy a búzalisztek tésztáinak reológiai vizsgálatainál jelentős évjárat hatása mutatkozott többek között a valorográfus értékszám, az alveográfus deformációs munka értékeiben.

Az évjárat - lényegében az agrometeorológiai jellemzők változása - hatása az egész mezőgazdasági termelésre jelentős és a legkiszámíthatatlanabb tényezőnek tekinthető. Annak ellenére, hogy a világon a meteorológiai kutatások igen jelentősek, ma senki sem vállalkozhat arra, hogy megfelelő bizonyossággal előre jelezzen csapadékmennyiséget vagy napsütéses órákat. Ez nem azt jelenti, hogy nem valamiféle törvényszerűség szerint következnek be az események, csak azt mutatja, hogy ezirányú tudásunk még nem elégséges.

## **2. Anyag, eszköz, módszer**

A vizsgálatok a SZTE SZÉF Élelmiszertechnológia és Környezetgazdálkodás Tanszéken történtek 1997-2001 között. A kísérletekhez nagyrészt a Szegedi Gabonakutató Kht, részben a MTA Martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézetének fajtáit alkalmazták, amelyek több termőhelyről származtak. A termőhelyek részletezése az eredményközlés során. Hagyományosan jó minősége miatt vizsgáltuk többek között a Bánkúti 1201-es búzafajtát is.

A vizsgált fajták évjárata 1994-2000 közötti volt. A mintákat kis parcellán termesztették, elsősorban fajtafenntartó nemesítés céljából, általában minden minta azonos agrotechnikai kezelést kapott.

A vizsgálatok elvégzése a szabványok szerint történt, ahol erre lehetőség volt. A NIR vizsgálatok Percon 8500 illetve Inframatic készülékkel történtek, mintánként 5 párhuzamos méréssel, a HLT esetén 3 párhuzamos mérést történt. A sűrűség, ezerszem tömeg értékek megállapítása két ismételtsben történt. A geometriai méret esetén 100 párhuzamos mérést hajtottunk végre. A szemkeménység fontos technológiai paraméter, a gabona árának megállapításában jelentős szerepet játszik. Lehetőség mutatkozott ezen jellemzőt a NIR vizsgálat mellett referenciaként - egy nemzetközi megállapodás alapján az USA-ban - a pillanatnyilag szabványosnak tekinthető SKCS 4100 műszerrel is meghatározni. Az elvégzett vizsgálatok összefoglalása az I. táblázatban látható.

**I. táblázat.** Az elvégzett vizsgálatok csoportosítása

<b>Szemesterményen végzett vizsgálatok</b>		<b>Örlemény vizsgálatok</b>
Roncsolásmentes vizsgálatok:	Roncsolásos vizsgálatok	
Szemgeometria	Nedvességtartalom (MSZ)	Nedvességtartalom (MSZ)
Ezerszemtömeg (MSZ)	Szemkeménység (Perten)	Hamutartalom (MSZ)
Acélosság (MSZ)		Sikérjellemzők: mennyiség, glutén index (ICC)
Hektolitertömeg (MSZ)		Esésszám (MSZ, ICC)
Sűrűség		Alveográfus minősítés (ICC)
NIR vizsgálatok		

Az adatok matematikai-statisztikai értékelése Excel táblázatkezelő programmal illetve Statgraphic 6.0 statisztikai programcsomaggal történt. Az alkalmazott statisztikai módszerek a következők voltak: leíró statisztika a legalapvetőbb jellemzők meghatározására, lineáris regresszió az egyes változók közötti kölcsönkapcsolatok bemutatására, egytényezős variancia analízis az évjárat és termőhelyi hatás kimutatására.

### 3. Mérési eredmények és következtetések

A mért és származtatott értékek táblázatszerű ismertetésétől eltekintve a legfontosabb statisztikai paraméterek értékei a II. táblázatban láthatók. Az örlmények vizsgálati eredményei terjedelmi okokból jelen cikkben nem kerülnek ismertetésre.

**II. táblázat.** A vizsgált agrofizikai jellemzők fontosabb statisztikai értékei

	<b>Széles- ség</b>	<b>Hosszú- ság</b>	<b>Vastag- ság</b>	<b>1000 szem</b>	<b>Sűrű- ség</b>	<b>HLT</b>	<b>Ac</b>	<b>Hi</b>
Várható érték	3,17	6,36	2,72	39,17	1,3475	80,7	67,7	52,36
Szórás	0,18	0,44	0,21	5,90	0,0483	4,4	12,8	19,89
Tartomány	0,98	2,50	0,93	28,46	0,3342	17,8	41,1	75,95
Minimum	2,67	5,32	2,26	27,72	1,2297	68,9	41,0	6,10
Maximum	3,65	7,82	3,19	56,18	1,5639	86,7	82,1	82,05
Darabszám	186	186	186	186	186	165	22	95

Megjegyzés: HLT: Hektoliter tömeg (kg), Ac: acélosság (%), Hi: Hardness index (%)

A táblázatból is látható, hogy az acélosság mérése összesen 22 minta esetében történt. Ennek oka, hogy ez a mérési módszer meglehetősen szubjektív és így a kutatási programban csak a kezdetekor szerepelt.

Az egyes agrofizikai jellemzők közötti összefüggések feltárására korrelációs táblázatot készült, amelyet a III. táblázat mutat be.

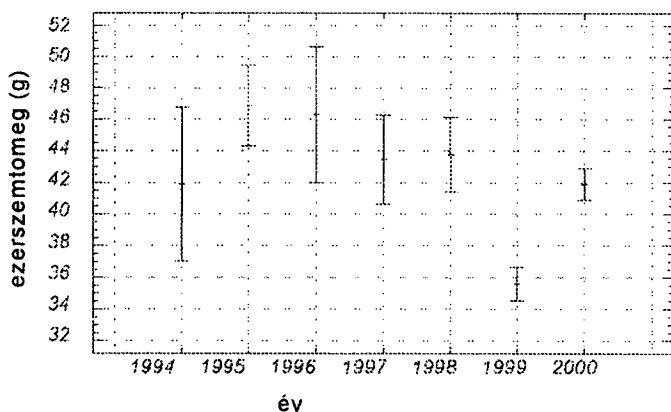
A táblázatban vastagított számokkal lettek bejelölve azon értékek, amelyeknél a korrelációs koefficiens értéke szoros szignifikáns kapcsolatot sejtet. Ezen értékelés eredményeit azonban nem szabad túlbecsülni. A kisebb értékek viszont nem jelentik feltétlenül a kapcsolat hiányát. Hiszen pl. az ezerszem tömeg és a sűrűség közötti közepesnek tekinthető szorosság a valóságban fizikai összefüggést jelent, hiszen a tömeg a sűrűséggel egyenesen arányos. Az eltérés oka a mintavételezés hibáján túl feltételezhetően az, hogy az ezerszem tömeg eloszlási tartománya lényegesen szélesebb, mint a sűrűségé.

III. táblázat. A vizsgált agrofizikai jellemzők közötti kapcsolatot bemutató korrelációs táblázat

	Szélesség	Hosszúság	Vastagság	1000 szem	Sűrűség	HLT	Ac	Hi
Szélesség	1							
Hosszúság	0,155	1						
Vastagság	<b>0,748</b>	-0,078	1					
1000 szem	<b>0,788</b>	0,257	<b>0,729</b>	1				
Sűrűség	0,242	-0,283	0,395	0,341	1			
HLT	0,290	-0,455	0,441	0,354	<b>0,721</b>	1		
Ac	0,093	-0,270	0,228	0,228	0,009	0,458	1	
Hi	-0,231	0,206	-0,148	-0,024	0,264	0,171	0,428	1

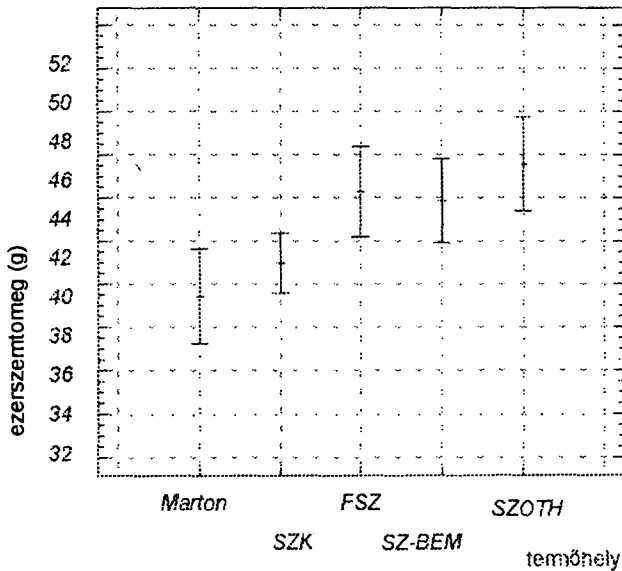
Az évjárat hatás szinte minden vizsgált tényezőnél megmutatkozott és az esetek túlnyomó többségénél a különbség szignifikáns volt. Ez az eredmény megerősíti a korábbi kutatások tapasztalatát és alátámasztja más szerzők hasonló megfigyeléseit (Matuz et. al 1999, Pepó et. al 1986).

Az 1. ábrán az ezerszemtömeg átlagértékeinek konfidencia intervallumai láthatók 95% valószínűségi szinten az évjárat hatásának függvényében. Jól látható, hogy az évjárat hatása az 1999 és 2000 évek között igen jelentős volt. A korábbi évek széles tartománya a mintaszám miatt széles.



1. ábra. Az évjárat hatása a vizsgált búzafajták ezerszem tömegére 95 % valószínűségi szinten

A termőhely hatásának tanulmányozásakor (2. ábra) láthatjuk, hogy a vizsgált helyeknél a Martonvásári termőhely szignifikánsan különbözik a többitől. Ennek oka elsősorban a fajta genetikai hatása, hiszen ebben az esetben nem szegedi fajták értékei szerepelnek. A többi esetben megállapítható, hogy fülöpszállási termőhely (FSZ) értékei szignifikánsan eltérnek a kecskéstelepi (SZK) minta értékeitől, de nem különböznek lényegesen sem a kecskéstelepi bemutató fajták (SZ-BEM), sem az öthalmi telepről (SZOTH) származó mintáktól. Az eltérések oka jórészt a nem azonos talajszerkezetben és összetételben valamint a különböző éghajlati (csapadék, hőmérséklet) keresendő. Az ábráról az is szembetűnik, hogy gyakorlatilag azonosnak tekinthető helyekről származó minták átlagértékeiben milyen nagy különbség mutatkozik. A kecskéstelepi minták két viszonylag kis távolságra lévő parcelláról származnak. Jólehet a termesztési körülményekben lehet különbség, de a két mintasor ezerszemtömegében tapasztalható szignifikáns differencia figyelemre méltó. Annak tükrében, hogy ilyen esetekben azonosnak tekinthető a termőhely, a különbség még nagyobb jelentőségű lehet.



2. ábra. A termőhely hatása a vizsgált búzafajták ezerszem tömegére 95 % valószínűségi szinten



A fenti mérések statisztikai értékeinek bemutatására készült variancia táblázat (IV. táblázat) az alábbiakban látható. Az utolsó oszlopban látható, hogy mindkét hatás szignifikáns különbséget eredményez.

**IV. táblázat.** A kéttényezős variancia analízis értékeinek táblázatos összefoglalása

Variancia forrása	Négyzetösszeg	SZF	Négyzet átlag	F- arány	Szig.szint
FŐHATÁS					
Évjárat	1407.3764	6	234.56273	12.648	0.0000
Termőhely	431.3996	4	107.84990	5.815	0.0002
RESIDUAL	3226.9098	174	18.545458		
ÖSSZES	6438.1730	184			

A továbbiakban a részletes eredmények ismertetését mellőzve bemutatásra kerül, hogy mely vizsgált paraméter vonatkozásában mutatkozott lényeges eltérés. Az ezerszemtömeg mellett a hektoliter tömeg, a szemkeménység és geometriai méretek közül a szélességi és vastagsági méretek vonatkozásában lehetett különbséget tenni.

#### 4. Összefoglalás

A szemrevételezéssel megállapított tapasztalaton alapuló, de mégiscsak szubjektív értékítélettől a legkorszerűbb nagy műszeres vizsgálatokig, a minőség megállapításnak fontos szerepe van. A szemes termények minőség meghatározó tényezői között tradicionálisan jelen vannak azok az egyszerű, legtöbbször roncsolás mentes fizikai vizsgálatok, amelyek gyorsan tájékoztatást adnak a tétel néhány jellemzőjére.

A szerző arra keresett választ, hogy a viszonylag egyszerű módon elvégzett fizikai illetve geometriai mérésekkel kapott eredmények mennyire képesek jellemezni egy adott búzafajtát az egyes vizsgálatok eredményei között tapasztalható -e kapcsolat. Közel kétszáz búzaminta vizsgálata 7 év adatait öleli fel. Az elvégzett geometriai méret meghatározás és a fizikai jellemzők megállapítása után a következő fontosabb következtetések szűrhetők le:

Szemgeometriai méreteknél viszonylag kis szórásérték mellett az átlagos szélességi méret 3.17 a vastagsági 2.72. a hosszúsági 6.36 mm volt. Az évjárat, a fajta és a termőhely hatása érzékelhető volt. Az ezerszem tömeg önmagában nem adott meglepő eredményeket, de figyelemre méltó, hogy a mért értékek meglehetősen széles tartomány ölelnek fel (27,7-56,18 g ). A HLT vonatkozásában a termőhelynek hasonló hatása volt de ennél a jellemzőnél a fajtahatás jobban érvényesül. A keménységi (HI) indexre a fajták., illetve a termőhely hatása egyaránt kimutatható. A fülöpszállási termőhelyről származó minták átlagos HI indexe 50 alatti amely nem kis részben a Mérő fajta extrém kicsi (6.1) értékének köszönhető. A szegedi fajták közül kettőt kiemelve, a

legmagasabb értéket a Véha fajta adta (82.05). megemlítenéd még a Bánkúti fajta (64.6) értéke.

### **Köszönetnyilvánítás**

A szerző köszönetét fejezi ki tudományos témavezetőjének **Prof. Dr. Neményi Miklós** egyetemi tanának, és **Dr. Sitkei György** akadémikusnak a biztató támogatásért és hasznos szakmai tanácsaikért. **Dr. habil Véha Antal** egyetemi docensnek baráti és nem utolsó sorban szakmai segítségéért. **Dr. Bölöni Istvánnak** a hosszú évek óta tartó segítségért. A **Szegedi Gabonatermesztési Kutató Kht. Búzaigazgatóságának**, személy szerint **Dr. Matuz Jánosnak** a fajták rendelkezésre bocsátásáért és hasznos tanácsaiért.

A kutatási munka az **OTKA Iroda (F 029631)** pénzügyi támogatása nélkül nem jöhetett volna létre.

### **Irodalom**

- Pepó P., Györi Z., Pepó P. (1986): Agrotechnikai tényezők és az évjárat hatása az őszi búzafajták szemtermésének kémiai összetételére. Növénytermelés 43. No.6. pp.
- Matuz J., Markovics E., Ács E., Véha A. (1999): Őszibúza-fajták lisztjének technológiai minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. Növénytermelés 48. No.3.pp. 243-253.
- Tanács L., Matuz J., Kovács K., Gerő L. (1994): A NPK műtrágyázás és az évjárat hatása a búzafajták sütőipari tulajdonságaira és fehérje tartalmára. Növénytermelés 43. No.4 pp. 285-293.
- Markovics E., Véha A. (2000): Őszi búzák térszta tulajdonságainak összehasonlítása két év adatai alapján
- MTA Élelmiszertudományi Komplex Bizottsága - MÉTE 300. tudományos kollokvium 273. füzet p. 6.
- Gyimes E., Véha A. (2001): Effect of the Growing Field on the Hardness, Physical Properties and kernel Size of the Winter Wheat. II. International Wheat Quality Conference Kansas State University, Manhattan Abstract
- Pepó P., Bocz E., Pepó P. (1989): A műtrágyázás és az öntözés interakciójának vizsgálata őszi búzáknál Növénytermelés 38. No.4. pp. 299-305
- Györi Z., Bocz E. (1982): Az öntözés és a műtrágyázás hatása a Jubilejnaja 50 búzafajta termésminőségére Növénytermelés 31. No.3. pp. 217-223
- Harmati I. (1991): A műtrágyázás hatása néhány szegedi búzafajta szemtermésére meszes réti talajon Növénytermelés 40. No.5. pp. 447-457
-

Lesznyák M.-né (1998): A termesztési tényezők hatása az őszi-búza szárazanyag-produkciójára és a termésselekre Növénytermelés 47. No.4. pp. 461-469

Szánier I, Pálvölgyi L., Autran, J.C. (1981): Durum búzák minősége különböző termőhelyeken

Növénytermelés 30. No.3. pp. 219-227

---

## **WHEAT AND ITS QUALITY**

**E. GYIMES**

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone: +36-62/546-030

E-mail: gyimes@freemail.hu

### **ABSTRACT**

The determination of the quality is very important either made on the base of the subjective appearance investigation or by most modern instrumental investigations.

In the determination of the quality of different kernels we use the simply, non-destruction and quick tests traditionally.

The author has aimed our investigation at characterisation of the wheat varieties by relatively simply, physical and geometrical measurements and whether there were any relationship among them. Near two hundred wheat varieties were tested during 7 years.

According to our geometrical and physical properties measurements we could conclude the following:

In case of kernel geometry we experienced low standard deviation in all varieties, the average values were 3.17, 2.72 and 6.36 mm for width, thickness and length respectively. The effect of year factor the growing place, and of the varieties were noticeable.

The weight of thousand kernels, as quality determining factor delivered not surprising results but we have to pay attention to the wide range of 27.7-56.18 g.

The growing place influenced the bulk density as well but the varieties had a more pronounced effect in this respect.

The effect of the varieties and the growing place on the hardness index was remarkable. The HI index of the varieties deriving from growing place Fülöpszállás had an average value under 50 due to the low average value of variety „Mero” (6.1) mainly. Two varieties of Szeged region gave the highest values 82.05 and 64.6 in the case of „Veka” variety and „Bánkuti” variety respectively.

---

## MIT KEZDHETÜNK A SZÁMÍTÓGÉPES JÁTÉKPROGRAMOKKAL?

HEVES Csilla és NAGY Elemér

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel.: 62/546-000  
E-mail: heves@szef.u-szeged.hu

*Motto: A játék nem játék!*

### ÖSSZEFOGLALÓ

Hosszú ideig a személyi számítógépek privát jellegű fő felhasználási területét a játékprogramok jelentették. Az idősebbek talán még emlékeznek a Commodore 64-es korszakra, amikor az egyéni, otthoni számítógép-használat 90-92%-át a játékprogramok töltötték ki.

Az IBM PC-kompatibilis számítógépek megjelenésével e területen is jelentős változás történt. Ezt a gépcsaládot elsősorban a munkahelyi alkalmazások szempontjai szerint tervezték meg és fejlesztették, de a tömeges elterjedéssel párhuzamosan folyamatosan megjelentek a játékprogramok is (pl. tetris, pasziánsz, freecell, flipper, duke, pirates stb.) részben a C-64-es játékok adaptációjaként, majd később újabb ötletekkel. Az aktuálisan népszerű játékokra jellemző, hogy a játékosnak ki kell találnia a nyerő stratégiát, emellett fejlesztheti más képességeit is.

Vizsgáltuk a számítógépes játékokhoz kapcsolódó attitűdöt és a játékokra fordított idő arányát más alkalmazásokhoz viszonyítva. Azt tapasztaltuk, hogy az Internetezés hatására a számítógépes játékokra fordított idő csökken, de a kettő együtt százalékosan nem változott lényegesen az elmúlt néhány év során.

A játékos tanulást a CAI/CBT alkalmazása szempontjából is lényegesnek tartjuk a tananyagok készítésének pedagógiai, ergonómiai stb. vonatkozásaira koncentrálni.

### Bevezetés

Hosszú ideig a személyi számítógépek privát jellegű fő felhasználási területét a játékprogramok jelentették. Az IBM PC-kompatibilis számítógépek megjelenésével e területen is jelentős változás történt.

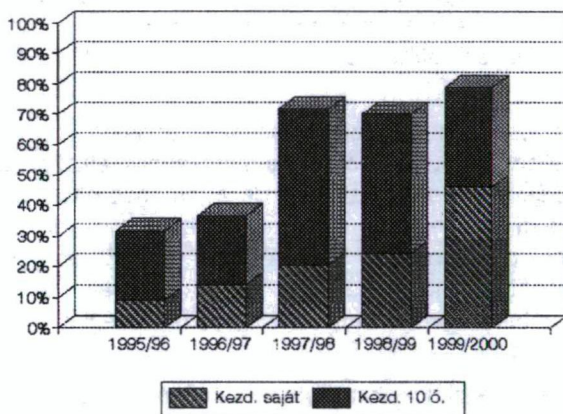
Vizsgáltuk a számítógépes játékokhoz kapcsolódó attitűdöt és a játékokra fordított idő arányát más alkalmazásokhoz viszonyítva.

A játékos tanulást a számítógéppel támogatott oktatás (CAI Computer Aided Instruction) és a számítógépre alapozott tréning (CBT Computer Based Training) alkalmazása szempontjából is lényegesnek tartjuk a tananyagok készítésének pedagógiai, ergonómiai stb. vonatkozásaira koncentrálni.

## 1. Hozzáférési lehetőségek

A számítógépekhez történő hozzáférés lehetősége jelentősen bővült az elmúlt években. Hallgatóink körében az alábbi adatokat nyertük.

A hozzáférés alakulása



A 1990-es évek közepén a hallgatóink többsége még nem rendelkezett saját számítógéppel, majd egyre növekedtek a hozzáférési lehetőségek, napjainkban pedig már jellemzőbb, hogy saját géppel rendelkeznek, nem utolsósorban a játékoknak köszönhetően. Az újabb játékprogramok folyamatosan "erősebb" gépet igényelnek, így egyre több hallgatónak otthon jobb számítógépe van, mint ami az iskolában biztosítható.

### 1.1 Technikai eszközök (hardver)

Az eltelt 5-10 évben a számítógépek olyan "háztartási" eszközzé váltak, mint a telefon, a porszívó, vagy a vasaló. Megemlítendő, hogy a 8-18 éves fiúk körében a sport, az asztalosmunka és a villanyszerelés mellett a számítástechnikai játékok is jelentős szerepet töltenek be.

A háztartásokban általában problémát jelent, hogy a szülők úgy gondolják, hogy "veszünk egy olcsó gépet, hiszen csak játékokra kell". A Commodore 64 korszak után viszont rövid időn belül szembesülnek azzal a ténnyel, hogy a kedvenc játékok legalább akkora (vagy nagyobb) hardware kapacitást igényelnek, mint a gyakori alkalmazási programok. Ennek megfelelően az otthoni számítógépek folyamatos újabb anyagi ráfordításokat igényelnek (igaz, hogy ezzel a születésnap, karácsony stb. ajándékozás is könnyen "kitalálható").

## **1.2 Technikai eszközök (szoftver)**

A hardware eszközök hozzáférése mellett a megfelelő programokat is be kell szerezni.

A játékok általában nem legálisan terjednek. Ugyanakkor egyre több az újabb verziójú Windows alatt futtatandó játékprogram, ami szükségessé teszi legalább a Windows legális beszerzését is.

Egyre több az olyan játékprogram, amelyiknek rendszeresen jelennek meg az újabb, egyre nagyobb erőforrás-igényű változatai (pl. Duke, Dűne) és a stratégiai célok teljesítéséhez (a játék megnyeréséhez) is egyre több idő szükséges (pl. Civilisation).

A programok (játék, oktató stb.) kidolgozása, elkészítése nagyon munkaigényes. Ahogyan a hagyományos órák előkészítésére, az oktató felkészülésére plusz 2 órát becsülnek, egy oktatóprogrammal lefedett tanóra esetében, ha mi készítjük el a programot is, ez a ráfordítás 80-120 óra között van.

A játék- és oktatóprogramok piacát is befolyásolja a minőség és az ár. A számunkra megfizethető programok sok esetben gyengék, a szabad/demó változatokban a funkciók korlátozva vannak, viszont a tényleg jó programok drágák. Viszonylag elérhető áron azok a programok vannak, amelyeket sok példányban lehet eladni, esetünkben ezek az általános iskolai oktatóprogramok és a nyelvtanulást (főként angol) segítő programok. Ugyanakkor itt számolni kell azzal is, hogy iskolai alkalmazásoknál nem egy példányban használunk egy programot.

Privát használatra a nyelvtanulás mellett a háztartási ismereteket és az autózást tanító programok alkalmazása a legelterjedtebb.

Azon országokban, ahol a számítástechnikai eszköztárral közvetített oktatást fontosnak tartják (pl. USA, Kanada, Ausztrália, Anglia, Svédország, Spanyolország) a projektek jelentős költségvetési támogatást kapnak, amelyből a legjobb szakembereket is be tudják vonni a munkába.

## 2. Szeretünk-e játszani?

A játékprogramok használatának szerepe vitatott; de tagadhatatlan, hogy bizonyos készségeket fejlesztenek, ugyanakkor a használatukra fordított időt általában nem ez, hanem a szórakoztató jellegük határozta meg. Többen felhívják a figyelmet arra, hogy a számítógépes játékok szenvedélyé is válhatnak, hasonló függőség alakulhat ki, mint más területeken.

A környezetünkben végzett felmérés adatait az alábbi táblázat mutatja, hogy mennyire jellemző a játékprogramok használata.

Egyáltalán nem	25 %
Időtöltés	16 %
Kikapcsolódás	11 %
Hobbi	33 %
Szenvedély	15 %

Ez a felmérés nem tekinthető reprezentatívnak, mivel az ismeretségi körünkben (hallgatók, személyes ismerősök) végeztük.

Kárpáti Andrea 3200 fős populációt vizsgált és megállapításaiból az alábbiakat emelnénk ki.

"A Rubik-kocka példája azonban jelzi: érdemes elgondolkodni azon, hogy a játék lényeges elemei: a stratégia, a próbálkozások és a tapasztalatok, az izgalom, az új ismeretek szerzése és a siker" hogyan használható fel.

### ***Függőség***

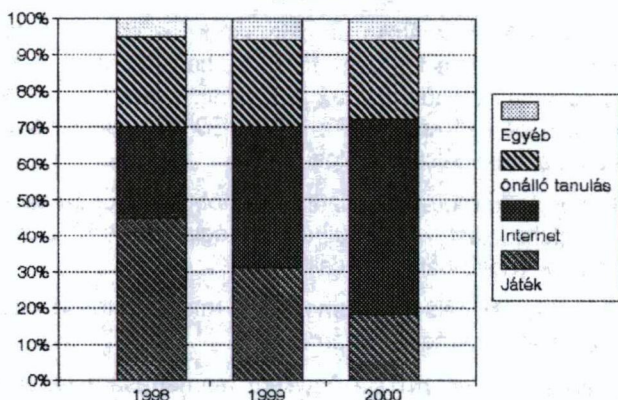
"Vizsgáltunk 3200, 17 éves diákja között elenyésző számban találtunk játék-függőket, akiknek aránya valószínűleg alulmúlja ugyanebben a csoportban fellelhető lánc-dohányosok, ... számát" (Kárpáti A., 2001.)

Tapasztalataink szerint a játékprogramok használata csökkenő mértékben van az Internet használatának terjedésével.



## Használati arányok

munkakörön kívül



### 3. Céltananyagok készítésének szempontjai

A külföldi projektek mellett több hazai is vizsgálta a céltananyagok készítésének, minősítésének szempontjait.

Izsó Lajos főként az ergonómiai szempontokkal foglalkozott, ennek kapcsán Kelly felméréseire hivatkozva megállapítja, hogy a különböző (1, 2, 4, 14) szint használó szöveges képernyőknél a tanulási teljesítmény nem tér el lényegesen, viszont a tanulók véleménye szerint a 14 szín okozott leggyorsabban fáradtságérzetet, vette leginkább igénybe a szemet és vonta el a figyelmet a tananyag tartalmáról. Ugyanakkor hasonló szempontokból a négy szín használatát tartották a hallgatók mindhárom szempontból a legergonómikusabbnak.

Saját tapasztalataink is hasonlóak, a túl sok "szépség" a képernyő különböző részein elvonja a figyelmet a tartalomról. Klasszikus példa, hogy sok honlapon lehetőség van a nyelvi váltásra (pl. angol-magyar) és ezt zászló ikonnal jelzik. Ha ez a zászló lobog is - ami elsőre nagyon mutatós - néhány perc/óra után idegesíteni kezdi a felhasználót.

A már említett Kárpáti Andrea (ELTE) és Izsó Lajos (BME) mellett Lajos Tamás (BME), Papp Lajos (BME), Zarka Dénes (BME), Forgó Sándor (EKTF) publikál rendszeresen a célprogramok pedagógiai, ergonómiai stb. minősítési szempontjairól, beleértve azt is, hogy mindezt a kidolgozás folyamatában is célszerű figyelembe venni.

#### 4. Játékosság a CAI/CBT anyagokban

Alapelvünk a pozitív hatások felhasználása az oktatásban az eredményesség érdekében. Tapasztalataink szerint a figyelem 15-20 percenként lanyhul, tehát "váltani" kell. A "face to face" órákon ezt az oktatónak kell megoldania. A CAI/CBT esetében mindezt be kell építeni. Az ET11, ED (English Discovery) esetében a "jutalomjáték" hasonló célokat szolgál.

A különböző, mindenkor új játékprogramok közül egyre több támogatta expliciten vagy impliciten a készségfejlesztést - például a. stratégiai játékok (Düne II, Civilisation), a logikai játékok (Soko-ban, Freecell) stb.

Másrészt a kifejezetten oktatási célú programoknál is megjelentek a játékos elemek. A programtervezők időben ráéreztek arra, hogy:

- az interaktivitás új lehetőségeket nyújt a figyelem fenntartására (animáció, hanghatás, helyzetfüggő dicséret vagy korholás),
- a "korholást", a hibás megoldás visszajelzését sokkal inkább elfogadja a tanuló a számítógépes programtól, mint a humán oktatótól,
- a "versenyszellem" inspirálja a tanulót arra is, hogy szívesen töltsön több időt a tanulással.

E technikákat elsőként a nyelvtanító programok (ET, ED) alkalmazták sikerrel.

Az arányokra azonban figyelni kell, különösen a célcsoportokra szánt programoknál. Az általános iskola "alsósainak" szánt célprogramoknál sokkal több játékos elemnek lehet helye, mint például az egyetemi képzésbe szántaknál.

A kabinetekben tartott órákon tapasztaltuk a játékok figyelmet megosztó hatását. A számítógép mellett tartott óránál az önmagukat "profí"-nak tartó hallgatónál gyakori, hogy két-három ablakot megnyitva, időnként pasziánszoztak, gondolván, hogy így is oda tudnak figyelni. A számonkérések tapasztalatai ezzel részben ellentétesek,

#### Összegzés

A multimédia eszköztár és a CAI/CBT módszertan révén ma már egyre több olyan program jelenhet meg, amely egy-egy konkrét - "száraz"-nak tartott - ismeretkört tanít meg interaktív és teljesítmény-orientált, azaz játékos módon (pl. "Multimédia a multimédiáról").

A játékok megfelelően alkalmazva eredményesebbé tehetik az oktatást, így egyet értünk József Attilával:

"Játszani is engedd,

Szép, okos gyermeked!"

---

**Irodalom:**

**Izsó Lajos:** Multimédia oktatási anyagok kidolgozásának és alkalmazásának pedagógiai, pszichológiai és ergonómiai alapjai. Bp., 1998. BME Távoktatási Központ.

**Kárpáti Andrea:** A számítógépes játékok képességfejlesztő hatása. I. Országos Neveléstudományi Konferencia (Az értelem kiművelése). Budapest, 2001., Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság.

**Lajos Tamás, Zarka Dénes:** Ajánlások a nyitott szakképzési programok fejlesztéséhez és lebonyolításához. Budapest, 1999.; Műegyetemi Távoktatási Központ; (PREMISsZA projekt).

Tanulmányok a nyitott szakképzésről 1-3. Szerk: **Papp Lajos**; Budapest, 1999.; Műegyetemi Távoktatási Központ; (PREMISsZA projekt).

**WHAT ABOUT THE APPLICATION OF THE SWEDISH EDUCATIONAL PRINCIPLES OR SOME THOUGHTS ABOUT DISTANCE EDUCATION/LEARNING**

**Cs. HEVES E. and E.NAGY**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone.: +36-62/546-000  
E-mail: heves@szef.u-szeged.hu

**ABSTRACT**

The main field of the private use of computers has meant computer games for a long time. Elders may still remember the Commodore 64 era when the personal and home computers were used from 90 to 92 percent to play computer games.

With the appearance of the IBM compatible computers, a major change took place in this area too. This machine family was designed and constructed in respect to workplace applications. With the wide range spread of the machines, computer games have also appeared (for example: Tetris, Solitaire, FreeCell, Flipper, Duke, Pirates, etc.) partly as adaptations of Commodore 64 games, and afterwards with new ideas. Features of the current games are that the player has to find out the winning strategy and besides he or she can improve other abilities.

We have examined the attitude to games and the rate of time spent with games compared to other applications. We have learnt that as an effect of the Internet the time spent with games have decreased, but the percentage of the Internet and the games together have not changed significantly in the past few years.

We consider the playful training important with regard to the use of CAI/CBT (Computer Aided Instruction/Computer Based Training) concentrating on the pedagogical, ergonomic and other aspects.

## **A RURÁLIS TÉRSÉGEK FEJLESZTÉSE A DÉL-ALFÖLDI RÉGIÓBAN**

**Kis Mária**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./Fax: 62/546-027  
E-mail: tmark@szef.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

Magyarország számára az EU kapujában várakozva kiemelt fontossággal bírnak a területfejlesztés szemszögéből a rurális térségek. Különösen így van, ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy a ország lakosságának több, mint 30%-a ilyen területen él, és az országot természetföldrajzi, ökológiai adottságai, mezőgazdasági és ehhez kapcsolódó kiszolgáló ágazatok meglétére predesztinálják. A lehetséges kitörési pontok vonatkozásában nem tudunk kész „recepteket” adni, mivel általában egy terület, régió, vagy kistérség problémái speciálisak, de a specifikumok ellenére is sokszor bizonyos közös vonásokkal bírnak, így nem haszontalan a konkrét példák tanulmányozása.



1996. március 19-én az Országgyűlés elfogadta a területfejlesztésről és a területrendezésről szóló törvényt, amely hosszú távra hivatott meghatározni Magyarországon a területi folyamatokat illetve új utat nyitni a regionális politikában.

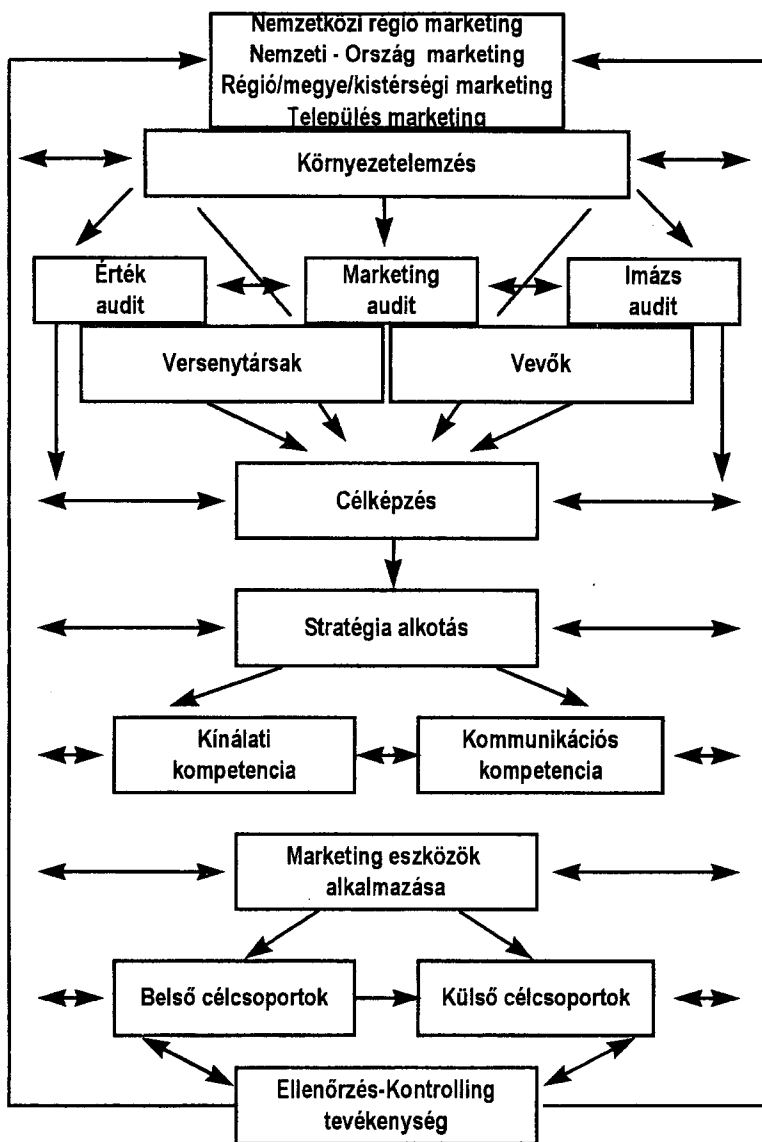
A társadalmi és gazdasági átalakulás kapcsán felerősödtek a területi egyenlőtlenségek, sőt az utóbbi időben ezek a folyamatok felgyorsultak. A központi eszközök, a helyi erőforrások és a jelentős, megvalósult fejlesztések sem voltak azonban képesek érdemben befolyásolni a kedvezőtlen változásokat. A rendszerváltás sajátos térségi körülményeket örökölt. A különböző térségek, régiók, országrészek fejlettségi, működési, gazdasági, társadalmi helyzete több tényező hatására alakult ki. Ebben történeti, több évszázados, évtizedes hatások érvényesültek, s tükröződtek az agrárgazdaságból ipari állammá történő erőszakos fejlesztés, a lemaradó infrastruktúrafejlesztés, s a nagyfokú városiasodás hátrányos következményei is.

Egy-egy térségre vonatkozóan és ténylegesen érzékelhető válságok regionális szintű kezelésére a kormány több döntést hozott, ez azonban a feszültségek

egyedi kezelése miatt megoldást nem jelenthetett. Ugyanakkor a területfejlesztésnek nem csupán tartalmi, de intézményi oldala is hiányzott. Ez a korszak ugyanakkor az EU regionális politikája megismerésének ideje is volt. Nemcsak ismertté, de elfogadottá váltak az Európai Unióban a regionális politikai céleszköz- és intézményrendszereknél alkalmazott alapelvek: a szubszidiaritás és decentralizáció, a programozás, a koncentráció és az adicionalitás.

A válságterületekre vonatkozó döntések alapján néhány térségben fejlesztési alapítványok, ügynökségek jöttek létre többnyire PHARE támogatással, lehetőséget adva bizonyos társadalmasításnak, illetve "alulról jövő kezdeményezés" eredményeként különböző kistérségi társulások alakultak (1995 végén számuk már megközelítette a 200-t).

Ezekben a kezdeményezésekben, kísérletekben, megoldásokban már felbukkant a területfejlesztés többszereplős felfogása is. Ugyanakkor le kell szögeznünk azt a tényt, hogy egy törvény csak a kereteket tudja biztosítani, de a regionális térségfejlesztő, válságkezelős programokat a helyi közösségek öntevékenységre kell építeni (természetesen ezt nem jelentheti az állam "kivonulását"), különösen fontos ez a kistérségekben. Egy kistérség fejlesztési programja egyúttal akkor lehet eredményes, ha alapvető szemléleti változás következik be; nem egy-egy akcióra, feladatra vagy ágazatra szerveződnek, hanem komplex szemléletet próbálnak érvényesíteni, vagyis marketingszemléletben kezelik problémáikat, helyzetüket. Erre próbáltunk példával szolgálni egy tipikusan rurális kistérségen keresztül, bízva abban, hogy egyúttal módszertani útmutatót is jelenthet más hasonló térségek számára, hiszen az itt felvett kérdéseknek csak egy része régióspecifikus, többségük általánosítható, illetve felhasználható más rurális térségben is. (Különösen vonatkozik ez az informatikai projectre).



1. ábra.

Forrás: Piskóti I. Dankó L- Schupter H –Büdy L Régió és településmarketing 26 .o. Miskolc 1997,

## A Homokháti kistérség általános fejlesztési lehetőségei

A Homokháti kistérség általános fejlesztésére 1994-ben tizenkét, gazdasági-, társadalmi szempontból és földrajzilag is koherens területet alkotó település önkormányzatának kezdeményezésére megalakult a Homokháti Önkormányzatok Kistérségi Területfejlesztési Egyesülete.

A megállapodás azzal az általános céllal jött létre, hogy térségi szinten, az együttműködés előnyeit kihasználva olyan tervezés és fejlesztés valósuljon meg, amely valamennyi település számára biztosítja az összehangolt, következetes előrehaladást, tehát:

- a regionális szempontból fontos fejlesztések megvalósítását,
- az egy önkormányzat teherbíró képességét meghaladó innováció megvalósítását,
- a térség viszonylag homogén gazdasági-, társadalmi helyzetéből adódó speciális problémák megoldását,
- az együttműködésből származó összehangolt tervezés nyújtotta előnyök kihasználását, valamint
- egy egységes és hatékony térségi menedzsment érvényesítését.

A települések a Duna–Tisza közén, Csongrád megye DNY-i részén helyezkednek el: Mórahalom,

Ásotthalom, Rószke, Öttömös, Rúza, Zákányszék, Domaszék, Pusztamérges, Üllés, Bordány, Zombó, Forráskút.

Az érintett önkormányzatok felismerték, annak fontosságát, hogy az irányításuk alatt lévő homokhátsági terület valamennyi fejlesztési lehetőségét számbavegyék, és olyan konkrét rövid és hosszú távú fejlesztési projekteket dolgozzanak, illetve dolgoztassanak ki, amelyek megvalósításával:

- mozgósítani lehet a helyi erőket,
- külső támogatókat, befektetőket lehet szerezni, ill.
- állami- és külföldi segélyeket, valamint támogatásokat lehet megpályázni.

Mind a belső, tehát a helyi erőforrásokat, személyeket, mind a különböző segélyalapokat, támogatásokat, külső befektetőket csak akkor lehet mozgósítani, megpályázni, ha kellő megalapozottságú, konkrét tervek készülnek gazdasági, kulturális, oktatási, egészségügyi, környezetvédelmi és infrastrukturális vonatkozásban.

A megvalósítható javasolt, fejlesztési projektek egységes tartalmi struktúrájának kialakításánál a következő szempontokat követtük:



1. A projektek leírása

- ⇒ a probléma felvetése, körülhatárolása
- ⇒ a megvalósítás térbeli behatárolása
- ⇒ a megoldás leírása

2. A javasolt fejlesztés kinek és /kiknek az érdekeit szolgálja

3. A projekt megvalósításának járulékos vonzatai, különös tekintettel a humán erőforrásokra.

4. A projekt finanszírozásának lehetőségei, szöbajöhető források. Ebből a szempontból a következő alternatívák merülhetnek fel:

- ⇒ különböző konstrukciójú bankhitelek
- ⇒ költségvetésből történő finanszírozás (központi, illetve önkormányzati)
- ⇒ nemzetközi segélyalapok
- ⇒ lakossági önerőből történő finanszírozás
- ⇒ egyéb források, pl. külső (térségen kívüli) befektetők, koncessziós megoldás, stb. és ezek kombinációja.

5. A projekt esetlegesen mérhető gazdasági eredménye, a fejlesztés megtérülése. Ez utóbbi szempont természetesen nem szerepelhet valamennyi fejlesztési megoldás esetében, mivel

- ⇒ a javasolt fejlesztések egy része nonprofit jellegű,
- ⇒ kvantitatív jellegű módon nem mérhető gazdasági eredmény, illetve gazdaságosság áttételeken keresztül, hosszú távon értelmezhető csak,
- ⇒ a konkrét finanszírozás függvénye a gazdaságosság.

6. A projekt időzítésének problémája:

- ⇒ rövid, közép vagy hosszútávú feladatról van szó,
- ⇒ időben elhárítható-e egyáltalán,
- ⇒ tovább fejleszthető-e

7. A projekt jelentősége a helyi lakosság, elsősorban a kis- és középvállalkozók szemszögéből.

8. Hogyan kapcsolódik a projekt a Csongrád Megyei Területfejlesztési Konceptió tervezetéhez.

Ennek alapján a következő fejlesztési projekteket javasoljuk (a sorszám nem jelöl sem prioritási, sem kronológiai sorrendet):

1. Kistérségi, települési marketing stratégia elkészítése
2. Humán erőforrások fejlesztése
3. Homokháti Önkormányzatok Egyesülete információs adatbankjának létrehozása
4. Homokháti mezőgazdasági termelők értékesítő és beszerző szervezetének megalapítása
5. Bordányi paradicsom sűrítő megvásárlása és térségi konzervgyár alapítása

6. Élelmiszeripari beruházások a térségben
7. Térségi és településenkénti külterületi rendezési terv készítése
8. Helyi kábeltelevíziós és rádió műsor biztosító rendszer létrehozása, Kábeltelevíziós Társaság alapítása
9. Szegedi egyetemekkel, főiskolákkal, kutatási intézményekkel megállapodások megkötése
10. Határátkelőhely nyitása Ásotthalom (Királyhalom) és Jugoszlávia (Szerbia) között
11. Geocentrikus energia hasznosítása
12. Gyógyfürdő létesítése
13. Idegenforgalom fejlesztése
14. Kistérségi vadásztatás
15. Racionális földhasználat lehetőségei erdő és ültetvénytelepítéssel
16. Hulladékgazdálkodási és közműfejlesztési koncepció

Ezen projektek közül kiemelnénk az első négyet, mivel ezek nem régióspecifikusok, hanem valamennyi rurális kistérség számára javasolható.

Egy kistérségi területfejlesztési javaslatának megfogalmazása összetett feladat. Gazdasági, társadalmi és kulturális érdekeket is szem előtt tartva szükséges a fejlesztendő ágak körét felállítani. A fenntarthatóság elve alapján az értékek megőrzésére kifejezett hangsúlyt kell fektetni. A Homokhátságra vonatkozó fejlesztési javaslataink kitérnek a környezet állapot minőségének javítására, az elengedhetetlen teendők felsorolásaira. A szociális, egészségügyi helyzet értékelése alapján főleg a külterületi lakosság, ellátottságának javítását kell szorgalmazni. A foglalkoztatottság arányának növelése feltétlenül fontos. A munkanélküliség problematikája főleg annak arányában, képzetlenségében és tartósságában rejlik.

A gazdaság fejlesztése az egyik legnagyobb - de nem kizárólagos hangsúllyal bíró terület. A mezőgazdaság egyoldalúságának oldását biztosítja a szerkezetbővítés-, kiegészítés Mórahalom Önkormányzata időben felismerte a gazdasági szerkezetbővítés versenyképességet növelő hatását. Ennek elérése érdekében az országban elsőként létesített Agrár-Ipari Parkot, felépítéshez a rendelkezésre álló források mellett, támogatást igényelt és kapott. Ez az önkormányzati magatartás igazodik a területfejlesztés alapelveihez, az addicionalitáshoz. Az Agrár-ipari Park kezdeményezése példaértékűnek tekinthető, az integrációt tűzte ki célul.

Az új vállalkozások vonzása mellett szem előtt kell tartani a már meglévő hatékonyságának növelését. Az új típusú szövetkezesek, öntevékeny szerveződések pozitívan hatnak a gazdaság élet élénkítésére.

Az ember erőforrás képzése, oktatása elengedhetetlen feladat napjainkban, amikor a tudás, szakértelem megfizethetetlen kincscé válik. E mellett azonban törekedni kell a hagyományok élénkítésére is, mely erősíti az összetartozás érzését, helyet ad az egyénnek, a társadalomban. Az önkormányzat aktív közreműködése, a civil szervezetek bevonása, a vállalkozások elkötelezettsége, a helyi lakosság bekapcsolódása a területfejlesztés hatékonyságának alapfeltételei, de a népi szokások, hagyományok felélesztése kapcsán különösen lényeges. A Homokhátság gazdasági fellendülését életminőségének javulását nagymértékben előmozdítja az idegenforgalom fejlesztése. A turizmus munkahelyteremtési, jövedelemtermelési lehetőségeket rejt magában. A turizmus jövedelmeiből a lakosságon kívül a vállalkozások széles köre és az önkormányzat is részesül. Kedvező tőkebefektetési lehetőségeket jelent a turizmus kiszolgálása. Az idegenforgalom társadalmi, kulturális hatása szintén kiemelkedőek. A tradicionális népiélet, a sajátos szokások és életmód előtérbe kerülésével nő a lakosság identitástudata, egészséges lokálpatriotizmusa. A természetes táj, a településkép megőrzése és ápolása, a környezetvédelem fejlesztése mellett a turizmus egyéb önkormányzati teendőket is előhív. Az imázs emelése, a vonzerők „fogyasztóvá Tétele” közérdekű, elsősorban önkormányzati feladat. Építeni kell a kistérségen beüli, illetve térségségi kapcsolatokat is.

### Irodalom:

Iparfejlesztés Csongrád megyében (UNIDO konferencia), Szeged 1995.

Falukonferencia: A mezőgazdaságtól a vidékfejlesztésig. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs, 1995.

Kis M.: A rurális kistérség fejlesztési lehetőségei marketing megközelítésben VI. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok Gyöngyös 1998. Március volume 2 p. 191-197.

## THE DEVELOPMENT OF THE RURAL AREAS IN THE REGION OF „DÉL-ALFÖLD”

M. Kis

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone/Fax.: +36-62/546-027

E-mail: tmark@szef.u-szeged.hu

### ABSTRACT

For Hungary waiting for joining in EU, rural areas are very important from the point of view of regional development. Particularly, if we consider the fact that more than 30% of the population live in such areas, and the geographical and ecological features predetermine the country to have agricultural and others sectors related to be. Regarding the possible solutions we can not „recipes” because generally the problems of certain area, region or „small areas” are special, but despite these specialities, they often have common features, so it is worth to study concrete examples.

## **VÁKUUM-ULTRAIBOLYA FOTOLÍZIS ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA KÖRNYEZETI SZENNYEZŐK LEBONTÁSÁRA**

**LÁSZLÓ Zsuzsanna**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./Fax: 62/546-030  
E-mail: zsizsu@sol.cc.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

A doktori munka egy napjainkban gyorsan fejlődő és komoly gyakorlati érdeklődésre számot tartó tudományterület, a nagyhatékonyságú oxidációs eljárások, ezen belül a vákuum-ultraibolya fotolízis vizsgálatát tűzte ki célul. A kísérletek elvégzésére alkalmas készülék (fényforrás és fotoreaktor) tervezését és építése után meghatároztam a fényforrás által kibocsátott fény teljesítményét gáz, és folyadékfázisban is, tisztáztam az oxigén fény hatására történő átalakulása során lejátszódó folyamatok kinetikáját, majd ezt modellszámításokkal igazoltam. Megvizsgáltam a besugárzott oldatokban lejátszódó jellegzetes reakciókat, így az oxidációs-redukációs átalakulásokat, szerves anyagok bomlásának jellegzetességeit, illetve egy kvalitatív modellel értelmeztem az átalakulások kinetikáját. Végül rövid áttekintést adok a módszer élelmiszeripari alkalmazásának lehetőségeiről.

#### **1. Bevezetés és célkitűzés**

Napjainkban jelentős mennyiségű, gyakran erősen toxikus és biológiailag nem lebontható szennyező anyag jut vizeinkbe: nehézfémek, növényvédőszer, műanyagok, szénhidrogének, tenzidek, halogénezett szénhidrogének, poliklórozott bifenilek stb. A vizek nagy része ugyan hatékonyan tisztítható a hagyományos biológiai illetve fizikai-kémiai módszerekkel, azonban egyre nagyobb gondot jelent a már említett mutagén és rákkeltő halogéntartalmú szerves anyagok (pl. PCB-k), aromások (pl. PAH-ok, fenolszármazékok) lebontása. Ezen káros anyagok eltávolításához illetve keletkezésük megelőzéséhez szükségessé vált a megfelelő kémiai víztisztítási technológiák fejlesztése. Az utóbbi két évtizedben kifejlesztett módszereket összefoglaló néven nagyhatékonyságú oxidációs eljárásoknak (elterjedt angol névén, Advanced Oxidation Processes, AOPs) nevezik. Alapjuk a vízben levő szerves komponensek hatékony oxidációja ózonon, fotokémiai illetve katalitikus kémiai reakciókon alapuló technológiákkal. Az eljárások közös vonása, hogy valamilyen

módon nagy reakcióképességű gyököket állítanak elő, amely még a „makacs” szennyezőkkel is kielégítően nagy sebességgel reagálnak.

A reaktív gyökök előállításának egy lehetséges útja elektromágneses sugárzáson alapul, mint például a közvetlen ultraibolya és vákuum-ultraibolya fotolízis, vagy a víz radiolízise, ami főként a lejátszódó folyamatok kémiájának és kinetikájának kutatásában játszik meghatározó szerepet. A fotokémiai módszerek közül egyre nagyobb jelentőségre tesz szert a vákuum-ultraibolya fotolízis, mert a nagyteljesítményű és folyamatosan sugárzó excimer lámpák kifejlesztése és megjelenésük a kereskedelmi forgalomban is megnyitotta az utat a gyakorlatban gazdaságosan alkalmazható eljárások fejlesztése felé.

A nagyhatékonyságú oxidációs eljárások egyre elterjedtebb alkalmazása ellenére a lejátszódó kémiai folyamatokról és reakciókinetikai jellegzetességeikről pontosítandó és esetenként hézagos ismeretek állnak csak rendelkezésre. A technológiák tervezéséhez és optimális üzemeltetéséhez azonban ezek az ismeretek szükségesek, így felderítésükre intenzív kutatások folynak. A kutatások aktualitását növeli annak felismerése, hogy a szabad gyökök a fiziológiai folyamatokban is meghatározó jelentőségűek, így a biológiai alapismeretek bővítése szempontjából is kiemelkedő jelentőségűek.

A Szegedi Tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéken működő környezetkémiai kutatócsoport levegő és vizek szerves szennyezőinek nagyhatékonyságú oxidációs eljárásokkal való eltávolításának lehetőségeit vizsgálja. A szennyezők minél teljesebb lebontása mellett a reakciók részletes mechanizmusáról, kinetikájáról való információk szerzése és rendszerezése is a cél. Doktori tanulmányaim során kutatómunkám az addig alkalmazott ózonon, illetve heterogén fotokatalízisen alapuló gyökgenerálási eljárásokon túl a vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságának vizsgálatára irányult.

Első feladatomban ezen téren Xe-excimer VUV fényforrás szerkesztése, építése és optimális működési feltételeinek meghatározása volt. A lámpa által kibocsátott fény intenzitásának (az időegység alatt kibocsátott fotonok számának) meghatározásához oxigén aktinometriát alkalmaztam.

Vizes oldatok vákuum-ultraibolya fotolízisének vizsgálatához a tiszta, oxigénen kívül más anyagokat nem tartalmazó vízben lejátszódó folyamatok, a kísérleti körülmények (oldattérfogat, oxigénkoncentráció, alkalmazott fényintenzitás) hatásának tisztázása elengedhetetlen. Céltom volt ezen hatások felderítése a fotolízis során keletkező hidrogén-peroxid képződése alapján.

A víz VUV fotolízise során erősen redukáló hidrogénatomok és erősen oxidáló hidroxilgyökök keletkeznek, így az is tisztázandó, hogy a két részecske együttes képződése miképpen határozza meg a besugárzott oldatok oxidációs-redukációs tulajdonságait. Ehhez modellvegyületnek a jól ismert redoxi tulajdonságokkal rendelkező hexaciano-ferrát(III)/hexaciano-ferrát(II) rendszert választottam.

A nagyhatékonyságú oxidációs eljárások egyik lényeges célja vizek szerves mikroszennyezőinek eltávolítása. A szerves szennyezők VUV fotolízisének vizsgálatához modellvegyületként a fenolt választottam. Környezetvédelmi

## LÁSZLÓ: Vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságának vizsgálata környezeti szennyezők lebontására

---

vonatkozások mellett az is szerepet játszott a választásban, hogy a fenol más eljárásoknál gyakran alkalmazott tesztvegyület, a VUV fotolízis hatékonyságának, illetve a lejátszódó reakciók mechanizmusának és kinetikájának vizsgálatára is alkalmasnak ígérkezett. A minél teljesebb kép kialakítása érdekében célom volt a fenol ténylegesen igazolt (pl. dihidroxibenzolok), illetve feltételezett bomlástermékei, (telítetlen karbonsavak, pl. maleinsav) fotolízisének vizsgálata is.

### 2. Alkalmazott vizsgálati módszerek

Vákuum-ultraibolya fényforrásként csendes elektromos kisülésen alapuló, általunk tervezett és készített Xe-excimer lámpákat használtam. A lámpa töltőgáza 1 bar nyomású nagytisztaságú (4.0 tisztaságú, Messer Griesheim gyártmányú) xenon gáz volt. A lámpa üzemeltetéséhez egy 50 Hz-en működő, 0-20 kV között változtatható feszültségű nagyfeszültségű transzformátort, illetve egy 0-10 kV között változtatható feszültségű, 20 kHz frekvenciájú Osiris típusú (Kalotronics Bt.) tápegységet használtam.

A lámpa teljesítményének gázfázisú meghatározása során folyamatosan, egy kalibrált áramlásmérőn keresztül nagytisztaságú (4.5, Linde gyártmányú) száraz oxigéngázt áramoltattam a lámpa körül. A keletkező ózon-oxigén keveréket spektrofotométer áramlásos küvettájába vezetve, annak ózonkoncentrációját folyamatosan mértem. Az oxigén aktinometriás kísérletek egy másik sorozatában a lámpával egybeépített kvarcreaktorba töltött adott nyomású (200, 300, 400, 600, illetve 760 torr) nagytisztaságú oxigéngázt meghatározott ideig VUV fénnel világítottam meg, és a reakcióelegyet gázcellába töltve a keletkező ózon koncentrációját spektrofotometriásan mértem.

A vizes oldatok fotolízisének oldószerként kétszer desztillált, illetve MILLI-Q (Millipore) tisztítórendszerrel készített, nagytisztaságú vizet használtam. A vízben oldott oxigén koncentrációját meghatározott oxigéntartalmú gáz átbuborékolatásával szabályoztam és oxigén-érzékeny elektród segítségével mértem. A vízből képződő hidrogén-peroxid koncentrációjának meghatározásához enzimatiszus módszert alkalmaztam, amely a leukokristályibolya torna-peroxidáz enzimmel katalizált oxidációján alapul.

Az oldatkinetikai vizsgálatok második szakaszában hexaciano-ferrát(II) vagy hexaciano-ferrát(III)  $1,0 \cdot 10^{-3}$ – $1,0 \cdot 10^{-2}$  mol dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatait sugároztam be. Az oldatban képződő, a kiindulástól eltérő oxidációs állapotú vasat tartalmazó ciano-komplexek koncentrációját spektrofotometriásan határoztam meg; a hexaciano-ferrát(II) oldatban képződő hexaciano-ferrát(III) ion koncentrációját közvetlenül elnyelése alapján, a hexaciano-ferrát(II) iont pedig berlini kék komplexképzési reakciója segítségével.

A fenol és a maleinsav, illetve bomlástermékeik koncentrációjának VUV sugárzás hatására bekövetkező változását folyadékkromatográfiásan követtem. A kiindulási anyag és reakciótermékeinek minőségi azonosítása és mennyiségi

---

# LÁSZLÓ: Vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságának vizsgálata környezeti szennyezők lebontására

meghatározása ismert koncentrációjú standard minták kromatografálásával történt, a retenciós idők, illetve az egyes elválasztott komponensek megállított áramlásos módszerrel felvett spektrumainak felhasználásával.

## 3. Új tudományos eredmények

### 3.1 A VUV fénytjeljesítmény meghatározása oxigén aktinometriával

A Xe-excimer lámpa döntően 172 nm-en leadott fénytjeljesítményének gázfázisú oxigén aktinometriás meghatározása során megállapítottam, hogy a fotolízis során az oxigénből képződő ózon koncentrációja nem egyenesen arányosan növekszik a besugárzó fény teljesítményével [1]. A lejátszódó folyamatok leírására egy egyszerű kinetikai modellt állítottam fel, amellyel szimuláltam az ózon felhalmozódását. Megállapítottam, hogy az ózonképződés kvantumhasznosítási tényezője függ a gázelegy oxigénkoncentrációjától, illetve a kialakuló ózonkoncentrációtól. A függés leírására a modellezéssel összhangban lévő

$$\Phi = 2,00 - 1,10[\text{O}_3]/[\text{O}_2]^{1,94} \quad (1)$$

tapasztalati összefüggést állapítottam meg, amely segítségével az ózonképződés pontos kinetikájának modellezése nélkül, a kezdeti oxigén, és kialakuló ózonkoncentráció ismeretében számítható a kvantumhasznosítási tényező, így a lámpa által kibocsátott fénytjeljesítmény.

### 3.2 A víz VUV fotolízisének kinetikája, vizes közegű aktinometria

Az oxigéntartalmú tiszta víz VUV fotolízise során hidrogén-peroxid képződik. A lejátszódó reakciók mechanizmusára a táblázatban megadott, a kísérleti eredményekkel összhangban lévő kinetikai modellt javasoltam [2].

A számítógépes modellezéshez olyan módszert dolgoztunk ki, amely figyelembe veszi a rendszer teljes fényelnyeléséből adódó erős inhomogenitását. Ezen inhomogenitás számbavételével a hidrogén-peroxid képződés kinetikája csak úgy volt leírható, ha a fotolízis során a vízből egymás mellett, „kalitkában” keletkező hidroxilgyökök, illetve hidrogénatomok rekombinációját gyorsabbnak tekintettük, mintha az oldatban egymástól függetlenül képződtek volna. A gyökök természetesen diffúziókontrollált reakcióban is rekombinálódhatnak. A kétféle rekombináció bekövetkezési valószínűsége a lámpa felszínétől való (x) távolság függvényében, a fényelnyelési törvényszerűségek figyelembevételével a

$$k_2 = (k_2^{\text{kalitka}} - k_2^{\text{diff}}) \times 10^{-\epsilon c x} + k_2^{\text{diff}} \quad (2)$$

képlettel számítható.



# LÁSZLÓ: Vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságának vizsgálata környezeti szennyezők lebontására

A modell igen jó korrelációval leírja a mért hidrogén-peroxid felhalmozódást.

A számítások alapján megbecsültem az elnyelt fotonok számát is, ami összhangban van a gázfázisú aktinometriával kapott eredménnyel. A modellszámítások segítségével megadtam a reakciórendszerben előforduló anyagfélések koncentrációjának változását nemcsak időben, hanem a lámpától való távolság függvényében is.

I. táblázat. A víz VUV fotolízise során lejátszódó elemi lépések\*

	Reakció	végső paraméterek
1	$\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{h\nu} \text{HO}\cdot + \text{H}\cdot$	$p_1=2,6\pm0,70\times10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
2	$\text{H}\cdot + \text{HO}\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	$k_2^{\text{kalitka}} \geq 2,0\times10^{13} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ $k_2^{\text{diff}}=7,0\times10^9 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
3	$\text{H}\cdot + \text{H}\cdot \rightarrow \text{H}_2$	$k_3=5,0\times10^9 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
4	$\text{HO}\cdot + \text{HO}\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	$k_4=5,5\times10^9 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
5	$\text{H}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2\cdot$	$k_5=1,2\times10^{10} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
6	$\text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{O}_2\cdot + \text{H}^+$	$k_6=3,2\times10^5 \text{ s}^{-1}$
7	$\text{O}_2\cdot + \text{H}^+ \rightarrow \text{HO}_2\cdot$	$k_7=2,02\times10^{10} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
8	$\text{O}_2\cdot + \text{HO}_2\cdot (+ \text{H}^+) \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$	$k_8=9,7\times10^7 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
9	$2 \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$	$k_9=8,3\times10^5 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
10	$\text{H}\cdot + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	$k_{10}=1,0\times10^{10} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
11	$\text{HO}\cdot + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$k_{11}=6,0\times10^9 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
12	$\text{HO}\cdot + \text{O}_2\cdot \rightarrow \text{OH}^- + \text{O}_2$	$k_{12}=8,0\times10^9 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
13	$\text{H}\cdot + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HO}\cdot + \text{H}_2\text{O}$	$k_{13}=6,6\pm0,9\times10^7 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$
14	$\text{HO}\cdot + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HO}_2\cdot$	$k_{14}=2,7\times10^7 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$

\* A dőlt betűvel szedett sebességi paramétereket modellezéssel állapítottam meg.

A hidrogén-peroxid képződésének leírására a

$$n = \frac{a \cdot t}{\frac{a}{V} \left( \frac{B^*}{[O_2]} + b^* \right) \cdot t + 1}, \quad a = I \cdot \Phi \cdot \frac{A \cdot [O_2]}{A \cdot [O_2] + 1} \quad (3)$$

tapasztalati összefüggést állapítottam meg, ahol  $A$ ,  $B^*$  és  $b^*$  tapasztalati állandók,  $n$  a megvilágítási idő során keletkező hidrogén-peroxid mennyisége,  $V$  az oldat térfogata,  $[O_2]$  az oldott oxigén koncentrációja,  $I$  az elnyelt fotonok száma,  $\bar{O}^*$  pedig az egy foton hatására képződő hidrogén-peroxid molekulák számát megadó kvantumhasznosítási tényező a reakció kezdetén.  $\bar{O}^*$  értéke a modellszámítások során kapott eredmények figyelembevételével  $0,0278 \pm 0,002$ . Mindezek alapján a módszer alkalmas vizes közegben az  $I$  fényteltjesítmény meghatározására a hidrogén-peroxid képződés kezdeti sebességének mérése alapján, hosszadalmas modellszámítások nélkül.

Kimutattam, hogy szervesetlen ionok inhibálják a hidrogén-peroxid képződését. Az inhibíció jelenségét minőségileg értelmeztem a szervesetlen ionokból képződő gyökionok és a másodlagos gyökök reakcióinak figyelembevételével. A hidrogén-peroxid képződés pH-függésének vizsgálatával igazoltam, hogy a  $HO_2^*/O_2^{*-}$  gyökök rekombinációs reakcióinak sebessége a pH növekedésével csökken.

### **3.3 Oxidációs-redukciós tulajdonságok vizsgálata**

A víz VUV fotolízise során erősen redukáló hidrogénatomok és erősen oxidáló hidroxilgyökök keletkeznek. Hexaciano-ferrát(II) oxidációjával és hexaciano-ferrát(III) redukciójával bebizonyítottam, hogy oxigénmentes besugárzott vizes oldat oxidáló és redukáló tulajdonságokkal is rendelkezik és az ellentétes irányú elektronátviteli reakciók sebessége gyakorlatilag megegyezik [3]. Ezen reakciórendszerek oxidálóképessége oldott oxigén hozzáadásával szabályozható. Kimutattam, hogy oxigéntartalmú oldatokban a hexaciano-ferrát oxidációja során hidrogén-peroxid is képződik, illetve megadtam a hidrogén-peroxid képződés valószínű mechanizmusát.

### **3.4 Szerves anyagok fotolízise**

Fenol és maleinsav, mint modellvegyületek fotolízise során a bomlástermékek azonosítása, illetve termékek mennyiségi analízise alapján a kimutattam a hidrogénatom és a hidroxilgyökök jellegzetes reakcióinak jelentőségét az átalakulásokban. Valószínűsítettem a vizsgált anyagok bomlását indító reakciókat. Mindkét anyag bomlása a víz fotolízise során képződő valamelyik gyök (hidrogénatom vagy hidroxilgyök) addíciójával indul, amelyet nagy gyakorisággal követ a másik – még a kalitkában lévő – gyök reakciója ezen instabil köztitermékkel [4]. A közel azonos valószínűséggel bekövetkező addíció ellenére a maleinsav átalakulása lényegesen nagyobb sebességű, mint a fenolé. A magyarázat abban adható meg, hogy a diffúzió által a „kalitkából” el nem szállított gyökök reakciójában a maleinsav esetében további átalakulás játszódik le, míg a fenol részben visszaalakul.

### **3.5 Az átalakulások kvantumhasznosítása**

A munkám során kapott eredményeket elemezve megállapítottam [5], hogy a gyökgenerálás sebessége alapján a homogén rendszerekben várhatóól lényegesen eltérő sebességgel (kvantumhasznosítással) játszódnak le az egyes anyagok átalakulásai. Ennek értelmezésére konzisztens magyarázatot adtam a rendszer sajátosságainak (a nagyon rövid úthosszon való teljes fényelnyelődésből adódó erős inhomogenitás és a nagyon eltérő redoxi tulajdonságokkal rendelkező primer gyökök további sorsának) figyelembevételével.

Eredményeim megalapozták és irányt szabtak a jelenleg is hatékonyan folyó ezirányú kutatásoknak.

### **4. A nagyhatékonyságú oxidációs eljárások alkalmazásának lehetőségei az élelmiszeriparban**

A Nagyhatékonyságú Oxidációs Eljárások alkalmazásának egyik új, és gyorsan fejlődő területe az élelmiszeriparban alkalmazható eljárások fejlesztése [6].

Az élelmiszeripari alkalmazások között a legelterjedtebb a biológiailag nehezen lebontható szennyező anyagot tartalmazó szennyvizek, így pl. fenolszármazékokat, dehidoxi-benzolokat tartalmazó szennyvizek tisztítása, kezelése. Hatékonyan alkalmazhatók nagytisztaságú vizek, illetve az élelmiszeriparban szükséges, ivóvíz-tisztaságú vizek előállítására.

Az eljárások alkalmazásának másik nagy területe a vízszennyezők lebontása mellett a fertőtlenítés. Ezen eljárások többnyire ózont alkalmaznak oxidálószerként, használják csomagolóanyagok, vagy éppen tojás fertőtlenítésére.

Az ózon nemcsak oldott anyagként, hanem gázfázisban is igen hatékony oxidáló és fertőtlenítőszer, használják légterek fertőtlenítésére, szagtalanítására is.

### **Irodalom**

1. **Zs. László**, I. Ilisz, G. Peintler, A. Dombi: „VUV Intensity Measurement of a 172 nm by means of Oxygen Actinometry”, *Ozone Science and Engineering* **20**. 421-432. (1998)
  2. **Zs. László**, G. Peintler, A. Dombi: „Investigation of Hydrogen Peroxide Production by Vacuum-Ultraviolet Photolysis in Pure and Dioxygen-containing Water”, *ChemPhysChem*, (2001) (közlés alatt)
-

**LÁSZLÓ: Vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságának vizsgálata környezeti szennyezők lebontására**

---

3. **Zs. László**, A. Dombi; „Oxidation of  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  Reduction of  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  in VUV Irradiated Aqueous Solutions”, *Chemosphere*, **45**. (2001) (nyomtatás alatt)
4. Dombi, I. Ilisz, **Zs. László**, Gy. Wittmann; „Comparison of Ozone-based and Other (VUV and  $\text{TiO}_2/\text{UV}$ ) Radical Generation Methods in Phenol Decomposition”, *Ozone Science and Engineering*, **23**. (2001) (nyomtatás alatt)
5. **Zs. László**, A. Dombi; „The Cage Effect in VUV Irradiated Aqueous Solutions”, *Reaction Kinetics and Catalysis Letters*, (2001) (közlés alatt)
6. Proceedings of IOA's World Congress, 2001, London

**INVESTIGATIONS ON APPLICABILITY OF VUV PHOTOLYSIS OF ENVIRONMENTAL POLLUTANTS**

**Zs. LÁSZLÓ**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-030  
E-mail: [zsizsu@sol.cc.u-szeged.hu](mailto:zsizsu@sol.cc.u-szeged.hu)

**ABSTRACT**

The PhD work aimed investigation of Advanced Oxidation Processes, particularly the VUV photolysis of aqueous solutions, which is a progressive science with many practical aspects.

An appropriate equipment (the light source and photoreactor) was designed and built. The light power was measured in gas and liquid phase, the reactions of irradiated oxygen gas, and dissolved oxygen were investigated and modelled. The specific reactions of environmental pollutants, like oxidation and reduction, degradation of organic compounds (phenol and maleic acid) were investigated. A qualitative model were developed to explain the kinetics of reactions. Finally the application possibilities in food industry were briefly summarized.

---

## **HÚSKÉSZÍTMÉNYEKEL KAPCSOLATOS FOGYASZTÓI MAGATARTÁSOK VIZSGÁLATA**

**LENDVAI Edina**

**SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar**

**6724. Szeged, Mars tér 7.**

**Tel.: 62/546-030**

**E-mail: ledina@egon.gyaloglo.hu**

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

A fogyasztói magatartás megismeréséhez a marketingkutatás ad segítséget. A fókuszcsoportos vizsgálat a kvalitatív módszerek közé tartozik, mely lehetőséget ad a fogyasztók attitűdjeinek, motivációinak, érzéseinek feltárására. Az általában 8-12 főből álló fókuszcsoport egy képzett moderátor vezetésével egy előre meghatározott témáról beszélget. A fókuszcsoportos vizsgálat előnyei közé tartozik a fogyasztók között kialakuló szinergens hatás, az informális interjúvázat, valamint sokféle feladat megoldásának lehetősége. Hátrányként a torzítások előfordulását, a beszélgetések rögzítésének módját és az utánajárást kell megemlíteni.

Kutatásom során az országban három helyen végeztem fókuszcsoportos felmérést: Budapesten, Szegeden és Kaposváron. A csoporttagokat szűrő-kérdőív segítségével állítottam össze. A beszélgetéshez kapcsolódó kérdések alapján egy interjúvázlatot készítettem, melynek fő témái a húsok, illetve húskészítmények szerepe az étkezésben, e termékekkel kapcsolatos vásárlási és fogyasztási szokások, baromfiipari vállalatok ismertsége, imázsa. A beszélgetésekről jegyzőkönyvet készítettem, majd kiválasztottam az összes csoporttag által említett lényeges dolgokat. Ezeket a közös, egyetértő véleményeket mutatom most be.

#### **1. Bevezetés**

A húsokkal és a belőlük készült továbbfeldolgozott termékekkel kapcsolatos fogyasztási és vásárlási szokások megismeréséhez a marketingkutatás ad segítséget. Elsőként kvalitatív kutatással a fogyasztók attitűdjeit, preferenciáit, viselkedését és motivációit kell feltárni, majd ezután lehet csak kvantitatív kutatást végezni.

A kvalitatív módszerek közül a fókuszcsoportos vizsgálati módszert választottam. A fókuszcsoportok 8-12, valamilyen szempont alapján egymáshoz hasonló fogyasztóból állnak, akik egy képzett moderátor vezetésével egy vagy több témáról beszélgetnek. A foglalkozásokat általában video vagy magnófelvétellel rögzítik, amik lehetővé teszik a beszélgetés pontos nyomon

követését. A kapott eredmények és megállapítások tehát nem általánosíthatók az alapsokaságra, hanem

- segítik a téma mélységi feltárását,
- megalapozzák a későbbi, kérdőíves reprezentatív felmérést.

(SCIPIONE, 1994)

A fókuszcsoportok *előnyei* között elsősorban a fogyasztók között kialakuló szinergens hatást kell megemlíteni: a beszélgetés során a személyektől nyert információk jóval többet adnak, mintha külön-külön készítettünk volna velük interjút. Szintén pozitívként említhető, hogy a csoportban sokféle érdekes tevékenység és feladat valósítható meg, ami a kvantitatív módszereknél nem jellemző. Formalizált kérdőívek helyett informális interjúvázlatot használhatunk, mely oldottabbá teszi a légkört. A csoportok összehívása és az eredmények kiértékelése viszonylag gyorsan és olcsón lebonyolítható. *Hátrányként* mindenképpen meg kell jegyezni az esetleges torzítások előfordulását, nem mindig lehetünk biztosak abban, hogy a fogyasztók a valós érzéseiket és preferenciáikat közlik. A kérdőívekkel ellentétben a fogyasztói vélemények nyomtatott formában nem hozzáférhetők, ez megnehezíti a megállapítások elemzését. A viszonylagos olcsóság mellett plusz költség- és idő-tényezőként jelentkezhet, hogy a kutatónak kell felkeresnie a résztvevőket, esetleg az ország távolabbi részein is. (SCIPIONE, 1994.)

## **2. Vizsgálati eszközök és módszerek**

A fókuszcsoportos vizsgálatokat három helyen végeztem el: két megyeszékhelyen (Szeged, Kaposvár) és a fővárosban. A három város Magyarország három különböző régiójában található, így előre láthatóan lehet majd különbségekre számítani a fogyasztói magatartások között. A csoportokat szűrő kérdőív alapján állítottam össze, valamint az alábbi szempontokat tartottam szem előtt:

- a nemek megoszlása 50-50 %-os legyen,
- a résztvevők legalább középfokú végzettséggel rendelkezzenek.

A beszélgetés témája a hússal és húskészítményekkel kapcsolatos szokások voltak, ehhez készítettem egy interjúvázlatot, mely a következőket tartalmazza:

1. Húsféleségek szerepe az étkezésben, fogyasztási szokások
2. Továbbfeldolgozott termékek szerepe az étkezésben, fogyasztási szokások
3. Vásárlási szokások, motivációk
4. A baromfi-hús-alapú készítmények minőségével, árával kapcsolatos tényezők, motivációk és preferenciák
5. Termékszerkezet- és választék-elemzés
6. Vállalatok ismertsége, imázsa.

Amint a bevezetésben említettem, a fókuszcsoport előnyei közé tartozik, hogy különböző feladatokat oldathatunk meg a résztvevőkkel. Ilyen például a projektív technika, egy strukturálatlan és közvetett megkérdezési forma, mely a válaszadót arra ösztönzi, hogy kifejezze egy adott témával kapcsolatos motivációit, nézeteit, attitűdjeit. Alkalmazásakor a válaszadó mások magatartását értelmezi ugyan, de ezzel közvetett módon saját érzéseit vetíti ki (MALHOTRA, 1999.). Az interjúk során kétféle technikát alkalmaztam, egy szerepjátékot és egy márka-személy technikát.

A beszélgetéseket hangkazettán, valamint írásban rögzítettem, majd az elhangzottakról részletes jegyzőkönyvet készítettem. A jegyzőkönyv alapján kiemeltem azokat a véleményeket, amelyeket a csoport minden tagja egységesen magáénak vallott.

### 3. Eredmények és értékelésük

Elsőként a *húsféleségekkel kapcsolatos szokásokról* kérdeztem a résztvevőket. Mindhárom csoport tagjai fontosnak tartják a húsfogyasztást, heti 2-3 alkalommal kerül az asztalra tökéhből készített étel - főleg hétvégén -, a továbbfeldolgozott termékek pedig naponta-kétnaponta szerepelnek az étkezésükben. A húsfogyasztás kisebb-nagyobb mértékben minden válaszadónál eltolódott a fehérhúsok irányába. Ennek okai között az egészséges táplálkozásra való törekvést, a könnyebb emészthetőséget és az alacsonyabb árat nevezték meg. A családban élők egyetértettek abban, hogy a többi családtagnak jelentős befolyásoló szerepe van: kisgyerek születése, nagyobbak elköltözése, szülők betegsége egyaránt átalakítja az étkezési szokásokat.

A budapestiek kiemelték, hogy az elmúlt pár évben jelentősen nőtt a pulykahúsfogyasztásuk, ez több - általuk előnyösnek tartott - tulajdonság miatt következett be: jobban ízesíthető, többféleképpen elkészíthető, mint a csirke, és bizonyos ételeknél a vörshúsokat is tudja helyettesíteni.

A kaposváriak a kergemarha-kór elterjedése óta nem fogyasztanak marhahúst, és a sertéshús iránt is csökkent a bizalmuk, ezért is növelték a baromfi-fogyasztást, bár úgy érzik, a média is ezt sulykolja belénk.

A szegedi csoport minden tagja csökkentette húsfogyasztását az elmúlt évek során. Ennek okai: az egészséges életmód szem előtt tartása, a család szerkezetének megváltozása, és a növekvő árak. Az interjúalanyok úgy gondolják, hogy egészségesebben táplálkoznak, mint a dunántúliak, és mindenki igyekszik a családtagjait is erre ösztönözni.

A *továbbfeldolgozott termékek étkezésben betöltött szerepénél* a kedvencekről, illetve a gyakran fogyasztott termékekről beszélgettek a résztvevők.

---

Általánosságban elmondható, hogy a férfiak jobban szeretik a sertéshúsból készült termékeket, azon belül is a szárazárúkat, míg a nők a baromfi húsból készült mellsonkákat említették kedvencként.

A kaposvári csoporttagok esetében a gyakran fogyasztott termék nem esik egybe a kedvenccel, mivel ezeknek a magas az áruk, így ritkán engedhetik meg maguknak.

A szegedieknél többféle termék közül is válogathatnak a családtagok, sertés- és baromfi húsból készültet egyaránt gyakran vásárolnak.

A budapestiek közül a családoso k igyekeznek a gyerekeik kedvébe jámi, ezért azt vásárolják legto bbször, amit a legjobban szeretnek, és jó minőségűnek tartanak (pulykasonka), míg az egyedülállók ezt ritkábban tehetik csak meg.

A vásárlási szokások és motivációk témakörnél a következő egységes válaszok születtek. A csoporttagok havonta 2-3 alkalommal végeznek bevásárlást valamelyik szupermarketben, ekkor általában nagyobb mennyiségű nyers húst vesznek meg. A továbbfeldolgozott termékeket gyakrabban vásárolják, a szokásokban itt már eltérések mutatkoznak. Mindannyiuk számára a minőség és a frissesség az elsődleges szempont, csak ezt követi az ár. A gyártókat nem tartják fontosnak, sokszor nem is ismerik őket, hiszen többen a pult mögött kapható árúkat választják, amelyeknél a külső megjelenés dominál. A vásárlási döntéseket általában már előre megtervezik, a magasabb jövedelemmel rendelkezők engedhetik meg maguknak, hogy impulzív döntéseket is hozzanak.

A kaposváriak heti több alkalommal vásárolnak továbbfeldolgozott terméket, kisebb mennyiségben, és soha nem választanak előre csomagoltat. Szívesen járnak a Tescoba, főleg a vásárlás élménye és az akciók miatt.

A szegediek közül azok, akik előnyben részesítik az előre csomagolt termékeket, a minőség mellett az eltarthatóságot és a kiserelést is fontosnak tartják. A bolt kiválasztásánál mindenki számára a minél kisebb távolság a fő szempont.

A Budapesten élők nem tartják fontosnak a bevásárlás élményét, a választék és a frissesség miatt kedvelik a nagyobb bevásárlóközpontokat. Tőkehúsokat csak ismert, „bevált” emberektől vásárolnak, piacon vagy hentesüzletben.

A negyedik témakör kérdéseinek segítségével a *baromfi húsból készült termékek minőségével és árával kapcsolatos véleményeket* ismertem meg. Mivel a három csoport válasza i eltértek egymástól, ezért csak külön-külön mutatom be őket.

A szegedi megkérdezettek előnyként emelték ki a termékek kímélő voltát, az alacsony sótartalmát, és az izletességét, hátrálynak a gyengébb fűszerezést említették. A minőséggel kapcsolatosan nem volt különösebb kifogásuk, a vörösárúban előforduló csontszilánkok okoznak csak gondot. Egyetértettek abban is, hogy az elmúlt 10 évben igen nagy fejlődésen ment keresztül a baromfi ipar, ez a választékban és a minőségben is megmutatkozik.



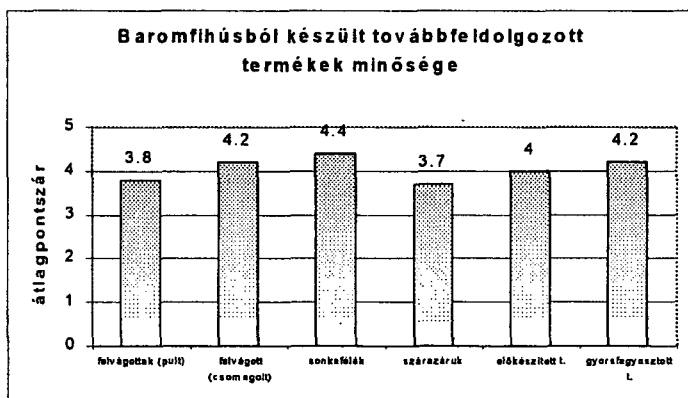
Megkérdeztem, mit tennének, ha hirtelen felemelnék egy általuk kedvelt és kiváló minőségű termék árát. Mindenki egységesen 10 %-kal fizetne érte többet.

A kaposváriak mindannyian egyetértettek abban, hogy a baromfihúsból készült termékek egészségesebbek és olcsóbbak a sertés- és a marhahúsból készültéknél. Hátrányként és minőségi kifogásként nem említettek semmit, ők is úgy találják, hogy az elmúlt évekhez képest jelentősen bővült a kínálat. Áremelés esetén 10 %-kal többet fizetnének, de kevesebbszer vásárolnák meg a terméket.

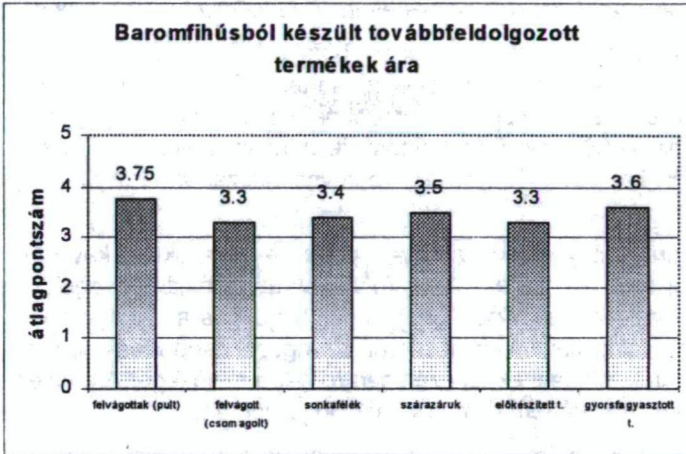
A budapesti csoport előnyösnek tartotta, hogy a termékek kevésbé fűszerezettek, alacsonyabb a sótartalmuk és könnyebb az emészthetőségük. A vöröshúsokból készült felvágottak minőségét jobbnak tartják, de az előnyei miatt mégis a baromfihúst választják. A minőségről az egész csoportnak lesújtó véleménye volt: szerintük mindennek fokozatosan romlik a minősége. Áremelés esetén úgy döntenének, hogy áttérnek másik hasonló jellegű árura.

Bár, mint a bevezetőben említettem, a fókuszcsoportos vizsgálat nem ad kvantitatív eredményeket, a kutatásokban gyakran alkalmazzák a pontozásos módszert. A csoporttagok ilyenkor írásban rögzítik véleményüket, ami egyrészt megkönnyíti a feldolgozást, másrészt változatosságot jelent a résztvevők számára.

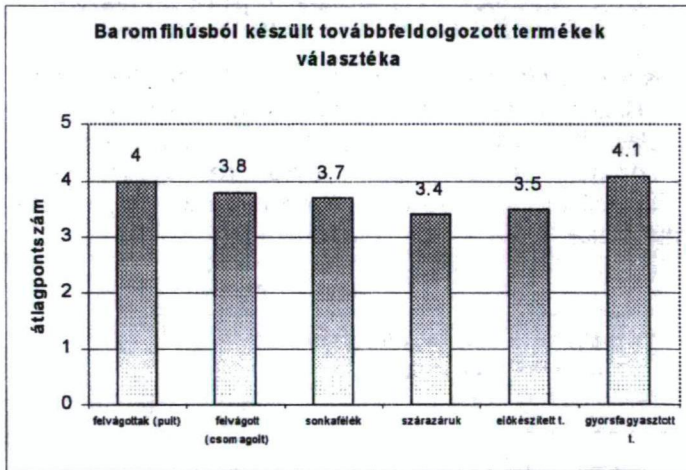
A *termékszerkezet- és választék-elemzés* kapcsán beszélgetőpartnereimnek egy feladatlapot kellett kitölteniük, melyben a különböző baromfi-készítmények minőségét, árát és választékát kellett osztályozni 1-5-ig. A kapott pontokat csoportonként és közösen is átlagoltam, majd az eredményeket oszlopdiagramokon ábrázoltam. A következő ábrákon (1-3.) az összes megkérdezett válaszai láthatók.



**1. ábra.** Baromfihúsból készített továbbfeldolgozott termékek minősége



2. ábra. Baromfihúsból készített továbbfeldolgozott termékek ára



3. ábra. Baromfihúsból készített továbbfeldolgozott termékek választéka

A minőség esetében a sonkafélék kapták a legmagasabb átlagpontszámot, míg az utolsó helyen a szárazárúk végeztek. Ezt szinte mindenki azzal indokolta, hogy baromfiból nem lehet jó szalámit, illetve kolbászt készíteni, az ízük eltér a megszokottól, az állományuk pedig túl puha. Még azok közül is sokan a hagyományos szárazárúkat fogyasztják, akik lelkes hívei a baromfihúsoknak. A termékek árai összességében alacsonyabb pontszámokat kaptak, mint a minőségük, és a köztük lévő különbség sem olyan jelentős. A legkevesebb

átlagpontot két kategória érte el: az előre csomagolt és az előkészített termékek. Az előre csomagolt termékeket még viszonylag kevesen vásárolják, nem mérik fel az előnyét, a többség úgy gondolja, csak a csomagolást fizettetik meg velük. Az előkészített termékek alacsony pontszámát azzal magyarázták, hogy elvileg megkönnyíti a háziasszonyok dolgát, de mindenki jobban szereti a pácolást és a fűszerezést maga elkészíteni, és az ára nincs arányban a hasznával. Ehhez képest - főleg Budapesten - előszeretettel fogyasztják a panirozott, gyorsfagyasztott termékeket, a csoporttagok úgy vélik, a magasabb ár mellett nagyobb a haszon is. Ezt támasztják alá a választékra adott osztályzatok is: a panirozott termékek szerepelnek a legmagasabb pontszámmal, míg a szárazáruk újra a legutolsó helyre kerültek.

A vállalatok ismertségével és imázsával kapcsolatos feladatok között szerepelt a kártyajáték is: baromfiipari vállalatok neveit írtam fel kártyákra, és a résztvevőknek - általuk meghatározott szempontok alapján - csoportosítaniuk kellett őket. A szempontok között mindhárom fókuszcsoporthál szerepelt a

- tetszetős,
- baromfira, illetve tevékenységre utaló és
- magyaros hangzású név.

A csoportosítás alapján megállapítottam, hogy a Bábolina Baromfi nevet találták a legjobbnak, mellette - szinte minden esetben - ugyanaz a pár gyártó szerepelt. A csoporttagok közül ugyan senki nem tartja fontosnak a vállalatokat a vásárláskor, amit bizonyított, hogy alig tudtak spontán felsorolni gyártókat, mégis, a feladat során néha értetlenül fogadtak egy-egy nevet, s eleve nem találták őket szimpatikusnak.

A *projektív technikák* közül két feladat várt az interjúalanyokra: le kellett írniuk a tipikus baromfi-, illetve sertéshús-fogyasztót, valamint meg kellett győzniük egy megrögzött sertéshús-fogyasztót arról, hogy egyen több baromfihúst.

A márkaszemély típusoknál nem született teljesen egységes vélemény, mindig akadt valaki, aki szerint nem lehet megszemélyesíteni ezeket az embereket, hiszen akár pont az ellentettjük is igaz lehet. A többség azonban a következő leírást adta.

A baromfihús-fogyasztó: egészséges, fiatalos, sportos nő, aki átlagos körülmények között él, csinosan öltözik, elégedett magával, intelligens.

A sertéshús-fogyasztó: jó kedélyű, középkorú férfi, pocakos, jó körülmények között él, inkább fizikai munkát végez, mint szellemi.

A szerepjáték során a következő lehetőségek hangzottak el:

- az illetővel az egészségi állapotáról, az esetleges betegségeiről, az ezzel járó következményekről kellene beszélgetni, valamint az egészséges táplálkozással járó előnyöket ismertetni;

- otthon újfajta ételt kell kínálni, amibe sertéshús helyett baromfihúst tesz a háziasszony, s ezt csak akkor kell megmondani, ha ízlett;
- a gyártóknak olyan termékeket kellene kifejleszteniük, amelyek ízesítésben, fűszerezésben a sertéshúsból készültre hasonlítanak.

#### 4. Összefoglalás

Munkám fő célja a továbbfeldolgozott baromfiipari termékekkel kapcsolatos fogyasztói szokások, magatartások megismerése. Ehhez első lépésben kvalitatív felmérést végeztem, fókuszcsoportos megkérdezés formájában. Az interjúkat három helyen készítettem: Szegeden, Kaposváron és Budapesten. A csoporttagokat – nyolc-nyolc főt - szűrőkérdőívek segítségével, valamint bizonyos szempontokat alapján választottam ki. A beszélgetések vezetéséhez egy vázlatot állítottam össze, mely a főbb témákat és néhány hozzájuk kapcsolódó kérdést tartalmaz. Az interjúk során az alábbiakról kérdeztem a résztvevőket:

- Húsfogyasztás,
- Továbbfeldolgozott termékek fogyasztása,
- Vásárlási szokások,
- Baromfihúsból készült termékek minősége, ára és választéka,
- Vállalatok ismertsége, imázsa.

A beszélgetésekről jegyzőkönyvet készítettem, és kiemeltem a résztvevők egyetértő véleményeit, majd ezeket csoportonként összehasonlítottam egymással.

Összességében minden résztvevő fontosnak tartja a húsfogyasztást, de az egészséges táplálkozás egyre nagyobb szerepet játszik az életükben, ezért étkezésükben nőtt a baromfihús mennyisége. Emellett természetesen egyéb okok is közrejátszanak: ízletesség, elkészíthetőség, ár, média. A továbbfeldolgozott termékek esetén már nem annyira jellemző ez az arány, főleg a férfiak ragaszkodnak a sertéshúsból készült termékekhez, különösen a szárazárukat kedvelik. A baromfihúsból készült termékek előnyeként az alacsony sótartalmat, a könnyebb emészthetőséget és az olcsóbb árat említették, hátrányként a gyengébb ízt nevezeték meg. Jelentős eltérés a minőséggel kapcsolatosan volt a három csoport között: a budapestiek egyáltalán nem voltak vele megelégedve, véleményük szerint évről-évre romlik, a szegedi csoport konkrét kifogást emelt, míg a kaposváriak semmilyen hibát nem találtak.

A kapott eredmények önmagukban természetesen még nem elegendőek, ezért fiatal fogyasztókból álló fókuszcsoporthoz felméréseket is végzek (ugyanazokban a városokban). Az újabb csoportvélemények egymással, valamint a korábbi hárommal is összehasonlíthatóak lesznek. A kapott vélemények, motivációk és preferenciák alapján lehetőségem nyílik a kvantitatív kutatás elvégzésére.

**Irodalom:**

- Malhotra, Naresh K. (1999) Marketing-kutatás. Műszaki Könyvkiadó. pp. 215-220.
- Scipione, Paul (1994) A piackutatás gyakorlata. Springer Hungarica. pp. 49., 104-105.

**INVESTIGATION OF CONSUMERS' BEHAVIOUR CONNECTING  
WITH MEAT-PRODUCT**

**E. Lendvai**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone: +36-62/546-030  
E-mail: ledina@egon.gyaloglo.hu

**ABSTRACT**

We can get to know the habits and the behaviour of consumers connecting with meal and processed products by marketing research. At first I did a qualitative investigation, which gave me many information about the attitudes, motivations, feelings and opinions of the consumers. I chose the focus-group from the research methods. The focus group stands from 8-12 people, they talk about a determined theme, with the leading of the moderator. Advantages of the focus groups are: the synergy, the realisation of tasks and the informal sketch. There are some disadvantages too: the deformations, the difficulty of processing and the distance. I carried out my research in three towns: Budapest, Kaposvár and Szeged. The groups were set by a filter-questionnaire. I made an informal sketch with the main themes. There are some questions about the role and consumption of meat and meat products, habits and motivation of buying, enterprises and their images. The interviews were recorded and processed. The common opinions are shown.

## **SÜTŐIPARI SZEMPONTÚ BÚZALISZT-MINŐSÉG VIZSGÁLATA**

**MARKOVICS Erzsébet**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./Fax: 62/546-030  
E-mail: ttech@szef.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

A sütőipari szempontú búzaliszt minősítéshez a sütési eredményeket befolyásoló beltartalmi és technofunkcionális liszt tulajdonságok, és a tulajdonságok összefüggésrendszerének megismerésére van szükség. Ezért 21 őszi búza fajta őrlményeit vizsgáltuk átlagos szemcseméret, hamutartalom, esésszám, nedves sikértartalom és terület, Glutomatik rendszer szerinti nedves- és száraz sikértartalom, Gluten index, valorigráfos-, alveográfos- és reofermentométeres tészta-jellemzők, Msz próbapipó sütés (360 g-os cipó) és minősítés és saját kivitelezésű valorigráffal dagasztott tésztájú cipók (52 g) sütésének módszerével.

A mért változók relatív szórása a néhány %-tól (vízfelvevőképesség, R/D) a > 50 % (stabilitás, P/L) értékig terjedt. Az adatokat elemezve páros korrelációszámítással megállapítottuk, hogy a kétfajta sütés és termék-tömeg, és a térfogati eredmények kifejezésének módja (térfogat/db és térfogat/100 g liszt) befolyásolták a cipójellemzők és egyéb lisztjellemzők közötti összefüggéseket.

Az MSZ cipók térfogatára önálló közepesen szoros  $P > 99\%$  szignifikáns hatást mutattak a szemcseméret, hamutartalom, esésszám, a valorigráfos vízfelvevőképesség és a reofermentométeres Hm jellemzők. Az alakra a hamutartalom, a valorigráfos ellágyulás és a reofermentométeres lazíthatóság (Hm) volt hatással. A bélzatlágyulás csak az egyéb cipójellemzőkkel korrelált közepesen szorosan. A kis cipók alakjára sok siker- és tésztajellemző mutatott befolyásolást. Szoros szignifikáns volt a valorigráfos értékszám, és ellágyulás, valamint a reofermentométeres h-érték hatása.

Többszörös stepwise regresszió-számítással az MSZ cipó térfogatra 8 jellemző (hamutartalom, szemcseméret, esésszám, terület, Gluten index, P/L, Hm, h) bevonásával  $R^2=0,815$  és relatív hiba=3,5 % mellett kaptunk becslő egyenletet.

Az egyenlet használatát gyakorlati körülmények között a számításához szükséges 7 féle módszerrel való mérés megoldhatatlanná teszi. Ennél sokkal egyszerűbben juthatunk pontos eredményhez próbapipó sütéssel, melynek metodikai korszerűsítése, elsősorban az objektivitását és összehasonlíthatóságát illetően aktuális feladatként jelölhető meg.

## **1. Bevezetés**

Legfontosabb kenyérgabonánk, a búza sütőipari szempontú feldolgozását több, mint egy évszázada kíséri intenzív minőségvizsgálat, melynek kezdeteit magyar tudósok munkája is fémjelzi maradandó minősítési alapelvek és műszerek megalkotásával (Kosutány, 1907).

A sütőipari szempontú minősítésben, olyan összetételi és technofunkcionális tulajdonságokat keresnek, határoznak meg és vizsgálnak, melyek hatással vannak a sütési eredményre, a termék külalakra (térfogat, alak, héj-jellemzők) és bélzetre (lágyság, rugalmasság, szeletelhetőség). Az elmúlt időszakban nagyszámú módszer, műszer került alkalmazásra, és van napjainkban is alkalmazásban szerte a világon (Győri, Győriné, 1998.). A módszer- és műszerfejlesztések azonban változatlanul folynak, hiszen egyrészt az igények változnak, másrészt a tudományos-műszaki lehetőségek is mozgásban vannak, továbbá az a cél, hogy a sütési teljesítményt biztosan, gyorsan és lehetőleg egyszerűen előrejelző és leíró módszerre és módszerekre találjanak, még mind a mai napig nem teljesült megfelelően. A kutatók és gyakorlók szakemberek által egyformán legalkalmasabbnak ítélt próbasütési módszert a bonyolultsága, anyag-, eszköz- és időigényessége és metodikai sokszínűsége miatti összevethetetlensége miatt a gyakorlatban nem szívesen alkalmazzák. Egyéb, a beltartalmi összetevőket és technológiai viselkedést az előállítási folyamat egy-egy fázisában imitáló módszerekkel a baj, hogy a sütési eredményekkel változó és leginkább laza kapcsolatban vannak (Pollhamerné, 1981).

Az egyes módszerek jóságát az alapanyag minőségének genetikai alapoktól és környezeti, valamint termesztési körülményektől való intervallum-függése is befolyásolja. Ezért régen jól bevált módszerek használatától számos esetben elfordulnak és új módszerek kifejlesztésén fáradoznak.

A sütőipari szempontú minősítés fejlesztése érdekében fontos a liszttulajdonságok összefüggésének alapos megismerése, amelyben matematikai-statisztikai módszerekre lehet és kell támaszkodni. Egy olyan bonyolult, többszörösen összetett rendszert, mint a búza és lisztjei csak statisztikai alapon, megfelelő módszerekkel lehet értelmezni. Az elemző módszerek alkalmazásának fontos feltétele, a reprezentatív és kellően nagy vizsgálati mintaszám (Baráthné et al. 1996).

## **2. Célkitűzések**

Kísérleti munkámban a lisztminősítésben széleskörben használt módszereket és kellően nagyszámú mintát alkalmazva a lisztek technofunkcionális tulajdonságait, a tulajdonságok közötti összefüggéseket kívánom megismerni és leírni, hogy az összefüggések alapján metodikai, azaz a minősítő rendszerre vonatkozó következtetéseket és ajánlásokat tehessek. Mindezzel a sütőipari célú búza- és lisztminősítés gyakorlati eredményességét kívánom segíteni, és javítani.

---

Jelen munkámban a 2000. évben kísérletbe vont őszi búzák lisztjeinek minősítése során kapott eredményeket az eddig elvégzett statisztikai feldolgozás alapján kívánom bemutatni és értékelni.

## 3. Anyag és módszerek

Vizsgálati lisztminták: a Szegedi GK Kht tenyészkertjéből származó, 2000. évi termesztésű 21 őszi búzafajta Élgép-LM típusú malmon nyert egységes lisztjei (lisztkihozatal:55-65 %).

## 4. Módszerek:

<b>Átlagos szemcseméret meghatározása</b>	Karácsonyi, 1970.
<b>Nedvességtartalom meghatározása</b>	MSZ 6369/4-87
<b>Hamutartalom meghatározása</b>	MSZ 6369/3-87
<b>Esésszám mérés</b>	MSZ 6369/9-77
<b>Sikérvizsgálatok</b> (nedves siker %, terülés) (nedves siker %, száraz siker %, Gluten index, hidratációs érték)	MSZ 6369/5-87
<b>Sikérvizsgálatok Glutomatic rendszerben</b> (nedves siker %, száraz siker %, Gluten index, hidratációs érték)	ICC 155
<b>Tésztavizsgálat Valorigráffal és vízfelvevőképesség meghatározása</b> (tésztakialakulási idő, stabilitás, ellágyulás, nyújthatóság, értékszám)	MSZ 6369/6-88
<b>Tésztavizsgálat Valorigráffal</b> (tésztaképződési idő, ellágyulás)	MSZ-ISO5530/3
<b>Tésztavizsgálat Alveográffal</b> (P, L, P/L, W, G értékek)	ISO 5530/4-83
<b>Tésztavizsgálat Reofermentométerrel</b> (Hm, h, tészta-visszaesési%, T1, T2, Összes CO2, eltávozott CO2, gáz-visszatartási %)	Chopin metodika
<b>Sütéspróba</b> (térfogat/db, térfogat/100 g liszt, alaki hányados)	MSZ 6369/8-88
<b>Bélzet-vizsgálat Elasztigráffal</b> (bélzetlágyság, rugalmasság, relatív rugalmasság)	MSZ 20501/3-82
<b>Sütéspróba</b> (térfogat/db, térfogat/100 g liszt, alaki hányados)	Saját módszerrel
<b>Statisztikai feldolgozás</b>	Excel 7.0 Statgraphic 6.0



A vizsgálatokat 2 párhuzamos, a módszerre közölt hibahatáron belüli érték felvételével végeztük.

## **5. Eredmények**

A mérési változók szórásának összehasonlítására CV % értékeket számoltunk. Az 1. ábrán ezeket hasonlíthatjuk össze.

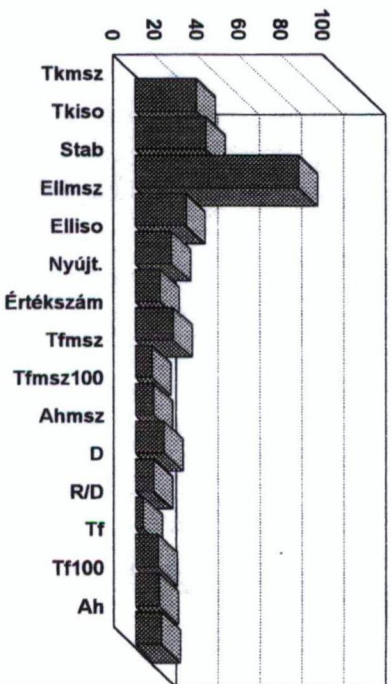
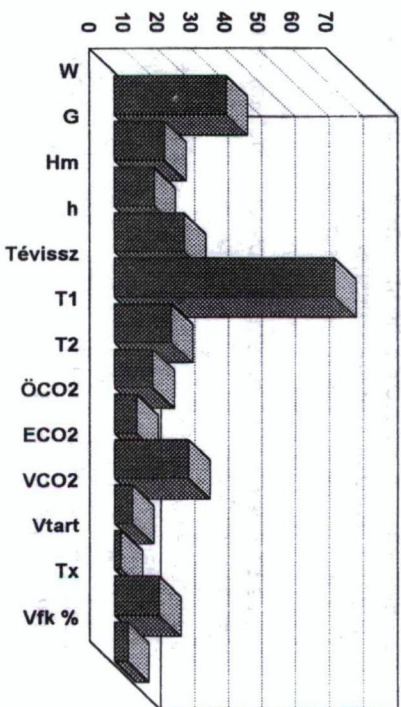
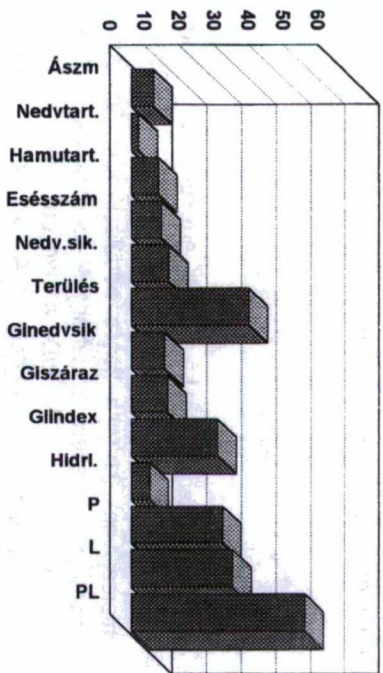
Látható, hogy a vizsgálatba vont 21 fajta közös populációjában az egyes tulajdonságok változékonysága igen eltérő, a néhány %-tól (hidratációs érték, gázvisszatartási %, vízfelvevőképesség %, R/D) a nagyobb, mint 50 %-os értékig (tésztavisszaesési %, stabilitás) terjedően. A statisztikai elemzés kritériuma a változók szórása és ideális esetben normális eloszlása.

A változók közötti kapcsolatokat a legkönnyebben értelmezhető páros korreláció-számítással vizsgálva, korábbi eredményeinkhez képest jelentősen több és szorosabb, a gyakorlatban is jól ismert összefüggést sikerült felismernünk.

Ez alkalommal a sütési minőségjegyekkel mutakozó kapcsolatokat mutatom be, a kétféle sütési eredményekre külön-külön.

Az MSZ szerint sültt cipók páros korrelációs kapcsolatait az I. táblázat, a saját technológiával sültt cipók tulajdonságaival mutakozó összefüggéseket a II. táblázat tartalmazza.

A táblázatokban az összehasonlított változók mérési terjedelmét is feltüntettem, hogy a mintahalmazról szakmai képet adhassak.



1. ábra. A változók CV értékei

I. táblázat. MSZ sütések korrelációs kapcsolatai

Változó1	Intervallum1	Változó2	Intervallum2	r-érték
Térfogat, cm <sup>3</sup> /100g liszt	337 -449	Átl.szemcsem., μm	94,1 - 121,0	0,511
		Hamutart., szá %	0,56 - 0,76	-0,423
		Esésszám ,sec	282 - 397	0,556
		Hm, mm	29,3 - 50,3	0,571,
		Vízfelvétel., %	59 - 68,2	0,534
Alaki hányados	1,79 -3,23	Hamutart., szá %	0,56 - 0,76	0,374
		Hm, mm	29,3 - 50,3	-0,513
		h, mm	7,8 - 41,7	-0,398
		T1, perc	90 - 171	-0,415
		Ellág. ISO, VE	100 - 210	-0,521
		Térfogat/db, cm <sup>3</sup>	810 - 1070	-0,437
		Térf./100g l., cm <sup>3</sup>	337 - 449,4	-0,396
Bélzetlágyság, EE	670-970	Térfogat/db, cm <sup>3</sup>	810 - 1070	0,571
		Térf./100g l., cm <sup>3</sup>	337 - 449	0,537
		Alaki hányados	1,79 - 3,23	-0,433
Relatív rugalmasság	0,80 -0,95	Gl. index	27,5 - 98,6	0,426
		Tésztakial.ISO, perc	1,5 - 6,5	0,392
		Bélzetlágyság, EE	670 - 970	-0,553
		P-érték, mm	40 - 105	0,417

$r^*=0,3932$  ( $\alpha=0,01$ )

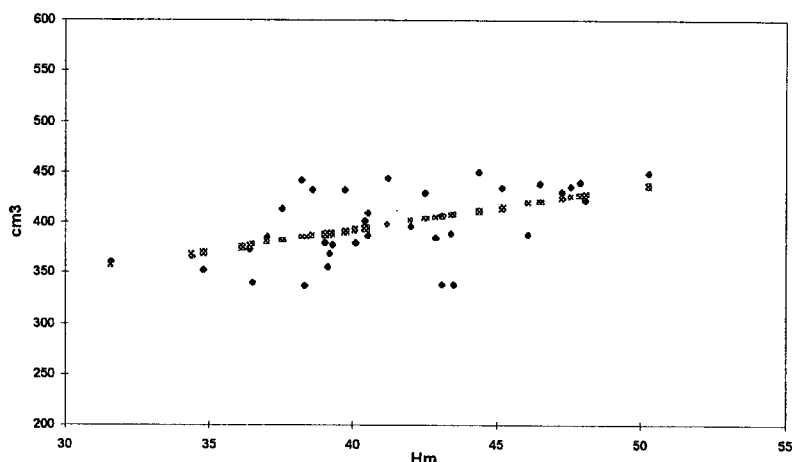
Az MSZ sütések esetén a cipó-db-ra és a 100 g lisztre átszámított térfogat változók az egyéb változókkal nagyon hasonló korrelációt adtak, ezért eltekintettem a db-ra kapott értékek szerepeltetésétől, hiszen a két metodika összehasonlítása érdekében számoltuk ki 100 g lisztre is a térfogat-teljesítményeket.

II. táblázat. Saját sütések korrelációs összefüggései

Változó1	Intervallum1	Változó2	Intervallum2	r-érték
Térfogat/db, cm <sup>3</sup>	120 - 190	Ellágy.ISO, VE	100 - 210	0,411
		Alaki hányados	1,79 - 3,23	-0,512
		Bélzetlágyság, EE	670 - 970	0,398
Térfogat/100g l., cm <sup>3</sup>	283 - 454,3	Térfogat/100g l. MSZ, cm <sup>3</sup>	337 - 449,4	0,396
		Alakih.MSZ	1,79 - 3,23	-0,474
Alaki hányados	1,72 - 3,05	Terület, mm	1,0 - 5,5	0,463
		Gl.nedves s., %	29,3 - 43	0,483
		Gl.szárak s., %	10 - 15	0,418
		Gl index	27,5 - 98,6	-0,670
		P-érték, mm	40 - 105	-0,471
		W-érték, 10 <sup>-4</sup> J	67 - 306,5	-0,553
		h, mm	7,8 - 41,7	-0,711
		Tésztavisszaesési%	5,1 - 75,6	0,642
		T1, perc	90 - 171	-0,390
		T2, perc	115 - 186	-0,625
		T.kialak.ISO, perc	1,5 - 6,5	-0,594
		Stabilitás, perc	0 - 4,5	-0,626
		Ellágy.MSZ, VE	80 - 220	0,712
		Ellágy.ISO, VE	100 - 210	0,580
		Értékszám	22,2 - 68,8	-0,721

$r^*=0,3932$  ( $\alpha=0,01$ )

Látható, hogy a Hm-maximális reofermentométeres térszámosság (tésztaelvezethetőség) bír a legnagyobb önálló hatással, majd az esésszám (amilolites állapot), a vízfelvevőképesség, szemcseméret és hamutartalom jellemzők kaptak szerepet a térfogat-teljesítmény alakításában. A hamutartalom negatív, a többi négy változó pozitív közepesen szoros és 99%-os megbízhatósággal szignifikáns összefüggésben volt a térfogattal. A térfogat és a Hm-érték összefüggését ábrán is szemléltetem, az egyenlet és hibája feltüntetésével (2. ábra).



2. ábra. MSZ cipótérfogat/100 g liszt és Hm érték  
regressziója ( $y=220,8 + 4,28x$ )  
 $n=38$   $r=0,571$  hiba: 29,3 cm<sup>3</sup>

Tekintettel a hiba nagyságára az egyenletet nem tekinthetjük alkalmasnak a pontos becslésre.

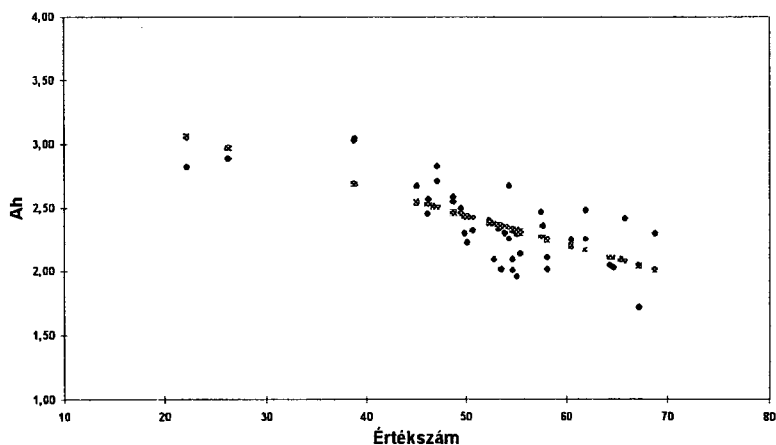
Az alaki eredményre legjobban a valorigráfos és az ISO rendszer ajánlása szerint az ellágyulástól számított 12. percben tapasztalt térszta-ellágyulás, valamint, mint ahogy a térfogatra is a Hm-érték volt hatással egyéb reofermentométeres jellemzők mellett, mint a h-érték (3. órás térszta magasság) és a T1-érték (Hm elérésének időigénye). Ezen jellemzők nagyobb értékeihez kedvezőbb, azaz kisebb alaki hányados értékek tartoztak. A hamutartalom nagyobb értékei, mint előbb láttuk nem kedvezőek a térfogatra, de nem kedvezőek a szabályos gömbölyded cipó szempontjából sem. A kísérletben sült cipókról az is elmondható, hogy a nagyobb cipókra kerekdedebb alak volt a jellemző, vagyis, ha a térsztatulajdonságok (térszta szerkezet) kedveznek a gázvisszatartásnak, akkor egyben kedveznek a szabályos kerekded alaknak is és fordítva..

Megállapítható, hogy a bélzet összenyomhatósága elsősorban a térfogat hatása alatt állt. A bélzet deformálását követő rugalmas visszaalakulásban nemcsak maga a bélzetlágyság, hanem térsztareológiai (alveográfus P-érték=deformációs erőigény) és sikerminőségi (GL. index=sikérerősség) tényezők is szerepet játszottak.

A saját metodikai körülmények mellett (valorigráfos 600 VE konzisztenciára dagasztás) sült cipók minősége az egyéb lisztminőségi jellemzőkkel az MSZ

cipókhoz viszonyítva más kapcsolatot mutatott. Így a térfogatra csak az ISO-tésztellágyulás volt hatással. A kis cipók térfogata nemcsak a saját, hanem a nagy cipók alakjával is közepesen szoros szignifikáns kapcsolatot mutatott. A 100 g lisztre vonatkoztatott adatokkal csak a nagy cipó térfogata és alakja volt összefüggésben, azaz igazolhatónak tekinthetjük, hogy az összefüggésrendszerben egyéb közös háttérváltozókat kell keresni.

Meglepő viszont, hogy a kis cipók alakjára milyen sok siker- és téstareológiai jellemző mutatott befolyást. Ezek közül kiemelést érdemel a valorigráfos értékszám, és az MSZ szerint felvett ellágyulás és a reofermentométeres 3. órás téstamagasság (h) a szoros szignifikáns hatásával. A 3. ábrán az alakhiányados és valorigráfos értékszám jellemzők regressziós kapcsolatát mutatom be.



3.ábra. Kis cipók alakja és a val. értékszám kapcsolata

$$(y = 3,55 - 0,0225x)$$

$n=42$   $r=-0,721$  hiba: 0,21

A nagy hiba miatt ez az egyenlet sem ajánlható pontos becslésre. Az alveográfus P és W értékek csak közepesen szoros kapcsolatot mutattak az alakhiány jellemzővel. A siker tulajdonságok közül a Glutomatik rendszerben felvett jellemzők emelendők ki. A Gluten index jobban befolyásolt, mint a siker-terülés.

Mindkét sütés cipóinak alakját befolyásolták a h, T1 és ellágyulás jellemzők, de tekintettel a megfigyelhető korrelációs kapcsolatok eltérésére, megállapítható, hogy a technológiai környezet is jelentős szereppel bír a tényleges sütési eredmények alakításában.

Az összefüggésrendszer további elemzésére stepwise, azaz lépésenkénti többszörös regresszióanalízist végeztünk. Az analízist konstans és konstans nélküli több független változójú lineáris egyenlet felvételével végeztük 99%-os megbízhatósági szintet megkövetelve. Az egyes cipóváltozókhoz, mint függő változókhoz külön-külön  $p=27$  egyéb lisztjellemzőt kínáltunk fel, melyek közül a módszer a parciális regressziós koefficiensek értéke és azok t-próbája alapján választotta ki a becslő egyenletben szereplőket. A kapott egyenleteket III. és IV. táblázatok tartalmazzák, ahol az  $R^2$  többszörös determinációs koefficiens azt fejezi ki, hogy az y-változó összes varianciájából a kiválasztott x-változók együttesen mekkora részt értelmeznek.

**III. táblázat.** Az MSZ cipók többszörös regressziós egyenletei ( $P>99\%$ )

Y'	=	$a + b_1x_1 + \dots + b_{i-1}x_{i-1} + \dots + b_{i+1}x_{i+1} + \dots + b_px_p$	Standard hiba	$R^2$
Térfogat/db	=	556,2 - 889,1Hamu + 11,1Hm + 4,2Szemcsem. - 10,6h + 24,0Terülés + 1,4Gf.index + 0,7Esésszám - 26,2P/L	33,2	0,815
Térfogat/100g l.	=	125,2 - 489,5Hamu + 6,9Vízfelvétel - 27,4P/L + 0,36Esésszám + 1,9Hm - 10,3Tkial.MSZ	16,7	0,774
Alaki hányados	=	5,1 - 0,01EllágyulásISO - 0,03h	0,25	0,403
Bélzet lágyság	=	610 + 10,7Hm - 4,6Értékszám + 21,3Terülés	59,9	0,413

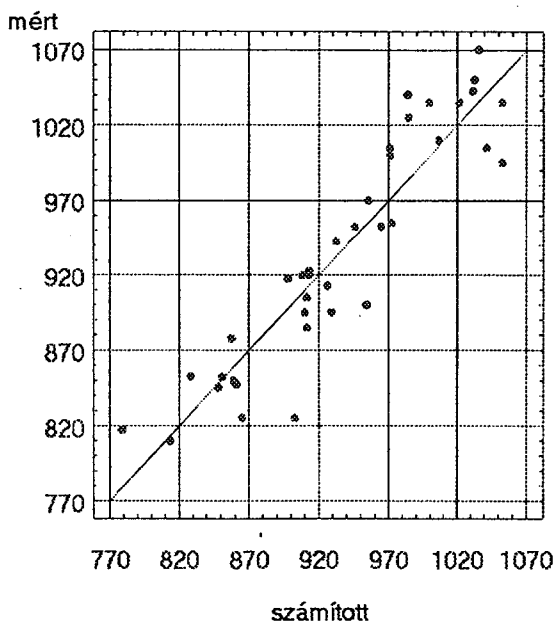
**IV. táblázat.** Saját cipók többszörös regressziós egyenletei ( $P>99\%$ )

Y'	=	$a + b_1x_1 + \dots + b_{i-1}x_{i-1} + \dots + b_{i+1}x_{i+1} + \dots + b_px_p$	Standard hiba	$R^2$
Térfogat/db	=	-20,07 + 1,76Hm + 178,4Hamu - 0,42Nyújthatóság + 0,43EllágyulásISO	11,85	0,533
Térfogat/100g l.	=	-193,9 + 4,26Hm + 7,3Vízfelvétel + 1,17EllágyulásISO - 2,5Szemcsem. + 14,9Terülés - 22P/L + 0,6Gf.index	27,1	0,621
Alaki hányados	=	3,15 - 0,063Gf.index - 0,025h + 0,004EllágyulásMSZ	0,14	0,658

A táblázatokból jól látható, hogy a cipójellemzőket leíró becslő egyenesek konkrét formái függnek a sütési körülménytől és az adatok kifejezésének módjától (térfogat-értékek) is. A független változók között részben azok a változók köszönnek vissza, melyek a páros korrelációban is kiemelésre kerültek, de bevonásra kerültek új változók is.

Az MSZ cipók térfogatának (db) befolyásoló liszt jellemzői a hamutartalom, szemcseméret, esésszám, a tészta-reológiai Hm, h, nyújthatóság, P/L és a siker erősséget kifejező terület és Gluten index. A kis cipók térfogatának (db) alakításában az esésszám, szemcseméret és siker-jellemzők nem vettek részt, viszont szerepet kapott a tésztaellágyulás és nyújthatóság.

A 100 g lisztre vonatkoztatott térfogat eredményekben sem jelentkezett azonosság várakozásainkkal ellentétben. A legnagyobb determinációs koefficiens alapján az MSZ cipók térfogatát leíró egyenletre érdemes figyelni, mivel ezt az egyenletet a mindössze 3,5% relatív hiba miatt becslésre alkalmasnak lehet ítélni. A 4. ábrán látható a regressziós egyenlet.



4. ábra. Msz cipók térfogat/db értékeinek többszörös regressziója

$$R^2 = 0,815 \quad \text{hiba: } 33,2 \text{ cm}^3$$

A cipók alakjára hasonló jellemzők hatottak a cipók méretétől függetlenül. A kis cipók egyenletében a Gluten index is megjelent a tészta-szerkezeti h és ellágyulás jellemzők mellett.

A nagy cipókon mérhető elasztigráfos bélzettelágyság befolyásolásában a reofermentométeres Hm, a valorigráfos értékszám és a siker-terület jellemzők mutattak meghatározó szerepet. Ez utóbbi egyenletek hibája nem teszi lehetővé a gyakorlati alkalmazhatóságot.



Az eddig elvégzett számítások szerint a lisztek szemcsemérete, hamutartalma, siker és tészatulajdonságai, esésszáma egyaránt fontosak a sütési minőség alakításában. Hét vizsgálatot kell ahhoz elvégezni, hogy az Msz cipókra bemutatott egyenlettel becsléseket végezhesünk. Úgy tűnik tehát, hogy egyszerűbb a sütést elvégezni, mert összességében gyorsabb és talán pontosabb eredményt is szolgáltathat. A sütési minőség előrejelzése érdekében ezért a sütési metodikát lenne célszerű objektív és összehasonlítható irányban korszerűsíteni.

#### **Irodalom:**

- Kosutány, T.(1907):A magyar búza és a magyar liszt a gazda, molnár és sütő szempontjából Bp. Molnárak Lapja Könyvnyomdája
- Győri, Z.; Győriné, Mile I.(1998):A búza minősége és minősítése Bp. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó
- Pollhamer, E.-né(1981):A búza és a liszt minősége Bp. Mezőgazdasági Kiadó
- Baráth, Cs.-né; Ittész, A.; Ugrósdý, Gy. (1996):Biometria Bp. Mezőgazda Kiadó

## **STUDY OF WHEAT FLOUR QUALITY - EVALUATION ON BAKING STANDPOINTS**

**E. MARKOVICS**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-030  
E-mail: ttech@szef.u-szeged.hu

### **ABSTRACT**

To qualify wheat flours on baking standpoints we have to know the content and technofunction properties influencing the baked qualities, and the relationship between them.

So we investigated flours of 21 winter wheat species on their average granule size, ash content, falling number, wet gluten content, gluten spread, wet-and dry gluten content and gluten index in Glutematic system, dough parameters by Valorigraph, Alveograph and Rheofermentometer, baking test by MSZ (loaf weight: 360 g) and baking test by our modification making dough with valorigraph (loaf weight: 52 g).

Standard deviations of mesured variebles changed from a few % (water absorption, R/D) to more than 50 % (stability, P/L).

Simple correlation analysis showed that the two different methods of baking and loaf weight and expressions of volume results ( $\text{cm}^3$  / piece and  $\text{cm}^3$ / 100 g of flour) influenced the relationship between loaf quality traits and other flour quality traits

The MSZ loaf volume exhibited a moderately strong ( $r= 0,5-0,6$ ) significant ( $P>99\%$ ) correlation with average granule size, ash content, falling number, valorigraph water - absorption and rheofermentometer dough rising-ability (Hm).

The shape exhibited also moderately strong correlation with ash content, dough weakening on valorigraph, and rheofermentometer Hm.

It's only with other loaf-traits that crumb softness exhibited a moderately strong correlation. The shape of small loaves exhibited good correlation with many gluten - and dough properties. It had strong significant correlation ( $r=0,71-0,72$ ) with the valorigraph quality number and dough weakening, and rheofermentometer h-value (dough height at 3. hour of measurement).

The stepwise regression resulted a multivariate linear equation for describing the MSZ loaf volume with  $R^2= 0,85$  and relative st. error=3,5 %. The predictor varieties were: ash content, average granule size, gluten spread, gluten index, P/L, Hm and h.

The use of the equation in practice is made unsoluble by its difficult counting on the base 7 different methods. We can reach exact result in a much simpler way, ie. by baking tests, the modernisation of which in the field of its objectivity and comparability can be marked as actual demand.

## **A SVÉD OKTATÁSI ELVEK ALKALMAZÁSÁNAK FŐBB TAPASZTALATAI A (A VM KÉPZÉSBEN) avagy GONDOLATOK A TÁVOKTATÁSRÓL**

**NAGY Elemér és HEVES Csilla**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./fax: 62/546-028  
E-mail: nael@szef.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

Napjainkban természetes módon vetődik fel az a kérdés, hogy a konvencionális oktatási-tanulási módszerekhez fogunk-e továbbra is ragaszkodni, avagy vannak olyan kihívások és lehetőségek, amelyek merőben új rendszerré teszik ezt.

A "távoktatás", a "távtanulás", az "egy életen át tanulás" fogalmak értelmezésével és gyakorlati alkalmazási kísérleteivel sokan foglalkoznak, de azt tapasztaltuk, hogy ez a kutatási terület még a kiforrás stádiumában van.

Az egyik legjelentősebb hazai alaplú Kovács Ilma könyve (Új út az oktatásban? BKE Bp, 1997) részletesen taglalja a fentieket.

Több hazai projekt is foglalkozik ezekkel a problémakörökkel. A PhD tanulmányaink során megismerkedtünk a Budapesti Műszaki Egyetemen működő "Nyitott és Távoktatási Laboratórium" munkájával, illetve az ehhez kapcsolódó projektekkel (pl. Premissza) és intézményekkel (pl. az EKTF multimédia munkacsoportja).

Többen mintaként tekintik a svéd távoktatási elveket és gyakorlatot, ezért a hazai vonatkozások mellett ezt emeljük ki, annak ellenére, hogy sok más országban (pl. USA, Kanada, Ausztrália) is jelentős múltja van a távoktatásnak.

### **Bevezetés**

Napjainkban természetes módon vetődik fel az a kérdés, hogy a konvencionális oktatási-tanulási módszerekhez fogunk-e továbbra is ragaszkodni, avagy vannak olyan kihívások és lehetőségek, amelyek merőben új rendszerré teszik ezt.

Több hazai projekt is foglalkozik ezekkel a problémakörökkel.

Többen mintaként tekintik a svéd távoktatási elveket és gyakorlatot, ezért a hazai vonatkozások mellett ezt emeljük ki, annak ellenére, hogy sok más országban (pl. USA, Kanada, Ausztrália) is jelentős múltja van a távoktatásnak.

## **1. A távoktatás**

A távoktatás illetve a távtanulás napjaink egyik legfontosabb pedagógiai problémájává vált. A hagyományos képzési formák az iskolarendszer "hosszú távú" koncepciójára épült, így például korábban az egyetemi képzés (orvos, mérnök, jogász) jórészt olyan ismereteket nyújtott, amelyekkel felkészítette a hallgatót arra, hogy a szakterületét "nyugdíjig" elfogadhatóan tudja művelni, különösebb további tanulás nélkül. Ez a XXI. században egyre kevésbé teljesül, tehát az értelmiségi képzésben is egyik legfontosabb elv az kell legyen, hogy "nyugdíjig kész szakember" helyett "nyugdíjig potens" szakembert képezzen, kialakítva az "egy életen át tanulás" igényét és képességét.

### **1.1. A távoktatás értelmezése**

A "távoktatás" és a "távtanulás", fogalmakat sokan használják különböző értelmezésekben. Mi Kovács Ilma koncepcióját tartjuk mértékadónak, amely szerint a távoktatás annyit jelent, hogy a tanár és a tanuló térben és/vagy időben elválik egymástól, ennek megfelelően kell megszervezni az oktatási feltételeket, körülményeket. Továbbá Kovács Ilma szerint megkülönböztetendő a távoktatás (mint oktatói feladat) és a távtanulás (mint tanulói/tanulási igény).

Saját téziseink szerint a távtanulás egyes elemei felfedezhetők a hagyományos (graduális) oktatásban is - csak néhány példát említve:

- otthon megoldandó matematikai feladatok a példatárból,
- "írunk holnapra fogalmazást arról, hogy ..."

Külön elemzést érdemel a nyelvtanulás illetve a nyelvvizsga rendszer. Itt jelent meg hazánkban széles körben a tanulás és a számonkérés szétválása. A felkészülés és a vizsga (értékelés) más környezetben, más csatornákon történt, történik. A számonkérésnél csak a teljesítés mértéke számít, a felkészülés forrása és módja közömbös a vizsgán.

## **2. A svéd modell**

Az első, mai értelemben vett távoktatási projektet Svédországban realizálták az 1970-es években (SIPU), noha akkor ez még nem volt pedagógiai kutatási terület. Egyik folytatásának tekinthető az ITiS.

### **2.1. A SIPU**

Az 1970-es évek elején Svédországban kidolgozták a SIPU-nak nevezett projekt keretében a mai távoktatási gyakorlatot. A projekt az államigazgatási alkalmazottak (akkori) számítástechnikai képzésére irányult, különös tekintettel a "szemléletmód"-ra.

Központilag, jelentős költségvetési támogatással kidolgozták a "tananyagot", hét tanulói munkafüzet, hét videokazetta és egy tanári kézikönyv formájában. A helyi oktatókat (mai értelemben vett "tutor"-okat) egy intenzív, három napos kurzuson "kiképezték" az oktatási elvekre, ahol az alapvető mondanivaló az volt, hogy a tanári kézikönyv utasításainak követése mellett a foglalkozások vezetését a "tanulók" megszólaltatása, saját tapasztalataik elmondása, együttműködő részvétele vezérelje, ne pedig a "katedráról szóló kioktatás".

A projektet 18 hónap alatt sikeresen realizálták az egész országban.

Szintetizálva a SIPU elveit az alábbi oktatási elveket foglaltuk össze, amelyeket megpróbáltuk beépíteni az oktatási gyakorlatba.

- 1) Az oktatási folyamatban a tanuló és a tanár nem ellenfelek, hanem partnerek, mert "egymás nélkül nem megyünk semmire".**
- 2) Az oktató legnagyobb erőforrása a hallgató. Akár gondolatokról, akár a "hivatalossal ellentétes" tapasztalatokról, akár az elkövetett hibákról van szó.**
- 3) A tanulás folyamata és eredménye két különböző dolog, a folyamat nehézségeit általában az eredmény érdekében vállalják a résztvevők. Ennek ellenére, az eredményesség megtartása mellett a folyamatot is próbáljuk minél kellemesebbé, elviselhetőbbé tenni.**

Az elmúlt évek tapasztalatai szerint az eredmények vegyesek.

Határozottan eredményes azon hallgatók kötődésére, akik az adott területen képesek és hajlandók operative segíteni az oktatási folyamatot (pl. TDK dolgozatok, "kistanárok", "kulcsosok").

A tanulók nagyobb része szívesen veszi a közvetlenebb hangulatú órákat, ugyanakkor talán "tudat alatt" ezt a követelményekből való engedésnek érzi.

## **2.2. Az ITiS**

Az ITiS a SIPU projekt folytatásának tekinthető bizonyos szempontból. Az államigazgatási alkalmazottak képzésének pozitív tapasztalatai alapján a "svéd szervezést" kiterjesztették a közoktatás számítástechnikai környezetére is. Megítélésünk szerint pozitív tendencia, hogy a hazai "Sulinet" program az ITiS mintájára épült.

## **3. A hazai távoktatási projektek**

A hazai távoktatási projektek alapvetően a SIPU módszereit követik, de sok hazai továbbfejlesztést is találunk.

A Premissza kutatási projekt lefektette a távoktatási és nyitott szakképzési kurzusok megszervezésének és lebonyolításának módszertanát (Lajos Tamás, Papp Lajos, Zarka Dénes vezetésével).

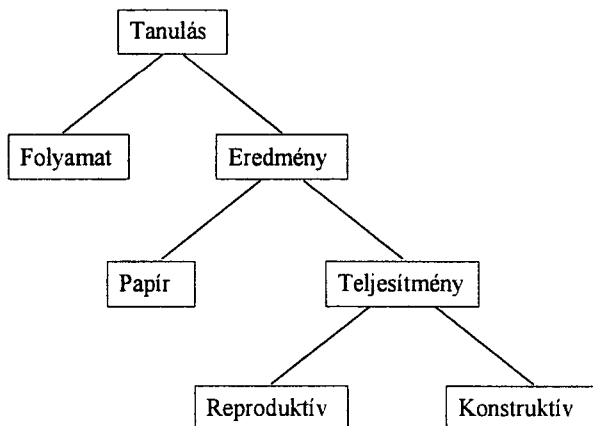
A Pázmány Péter Katolikus Egyetemen több éve folyik párhuzamosan a nappali és a távoktatási forma, az elsajátítás eredményességének követésével.

A távoktatási tananyagok minősítésére Papp Lajos és Forgó Sándor vezetésével dolgoztak ki elemzési módszereket.

Figyelemre méltó az EKTF (Esterházy Károly Tanárképző Főiskola) Multimédia Laboratóriumának munkája (pl. a CD-n kiadott "Multimédia a multimédiáról" távoktatási anyaguk).

## **4. A távtanulás**

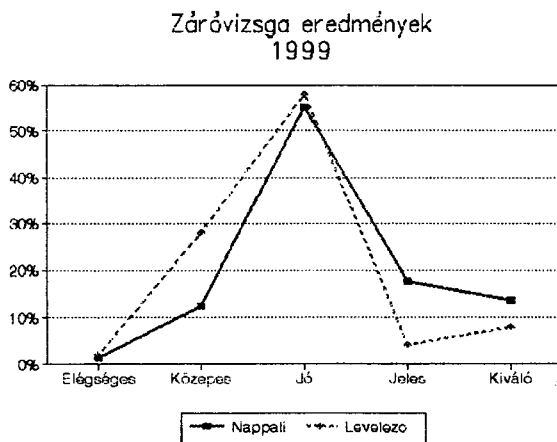
A távtanulás a távoktatás másik oldala. Itt alapvető kérdés, hogy a "távtanuló" miért vállalja a tanulást más, szórakoztatóbb időtöltés (pl. horgászat, kártyázás, olvasás) helyett. Az inspirációt általában az "eredmény" adja.

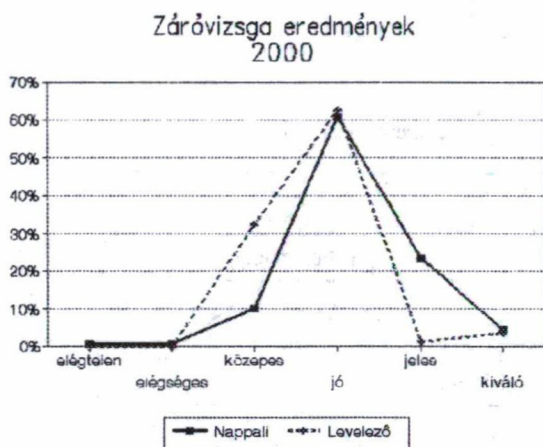


Szemléletes példának a sport, ahol az edzések kínjait a versenyeken elérendő eredmények érdekében vállalja a sportoló (pl. Papp László, Kemény Dénes).

## 5. Saját pedagógiai mérések

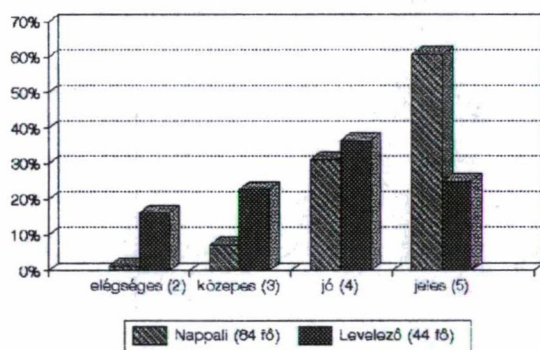
Tézisünk az is, hogy a képzést az "output" ág minősíti. A záróvizsgákon a nappali és a levelező hallgatók "vegyesen" kerültek beosztásra, ugyanazon bizottságokhoz. Teljesítésük százalékos arányban hasonlónak tekinthető.





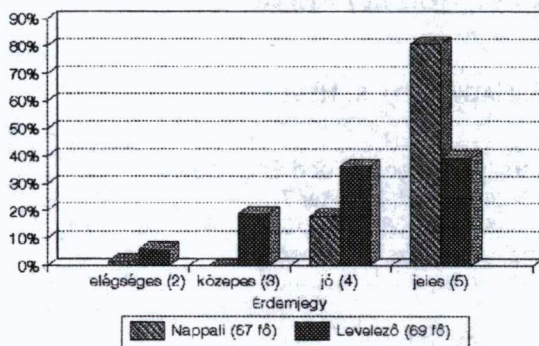
Az oktatási tevékenység hatékonyságának mérésére több kísérletet végzünk "csendben és folyamatosan", amire jó lehetőséget nyújt, hogy Karunkon több tárgy oktatása nappali és levelező tagozaton (amit jórészen a távoktatás jellemez) ugyanaz a "csapat", illetve személy oktat.

Az érdemjegyek %-os eloszlása  
Rendszerszervezés 1999





Vizsgaeredmények 2000/június  
Rendszerszervezés/VM



## Összegzés

Az oktatás bonyolult folyamat, de az oktatóknak mindenkor új tudást kell nyújtani a hallgatóinak.

## Irodalom

**Falus, I:** Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Keraban, 1993.

**Szabó László Tamás:** Minőség és minősítés az iskolában. Keraban, 1993.

**Tenner, A., DeToro, I:** Teljes körű minőség-menedzsment. Műszaki Könyvkiadó, 1998. 236 p.

Tanulmányok a nyitott szakképzésről 1-3. Szerk.: **Papp Lajos**; Budapest, 1999.; Műegyetemi Távoktatási Központ; (PREMISSZA projekt); 897 p.

**Lajos Tamás, Zarka Dénes:** Ajánlások a nyitott szakképzési programok fejlesztéséhez és lebonyolításához. Budapest, 1999.; Műegyetemi Távoktatási Központ; (PREMISSZA projekt); 104 p.

**Hayes, N:** Pszichológia. Akadémiai Kiadó, 1996. 289 p.

## **WHAT ABOUT THE APPLICATION OF THE SWEDISH EDUCATIONAL PRINCIPLES OR SOME THOUGHTS ABOUT DISTANCE EDUCATION/LEARNING**

**E. NAGY AND Cs. HEVES**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-028  
E-mail: [nael@szef.u-szeged.hu](mailto:nael@szef.u-szeged.hu)

### **ABSTRACT**

A question arises very naturally nowadays: will we favour the traditional educational and learning methods or are there challenges and possibilities that require a whole new system?

"Distant education", "distant learning", "learning through a life" are frequently researched concepts, yet according to our experiences this research area is still immature.

One of the most significant works, Ilma Kovács's book (Kovács, Ilma. Új út az oktatásban? [A New Way in Education?] BKE Budapest, 1997.) elaborates the afore-mentioned thoughts.

In Hungary several projects entertain these issues. During our PhD coursework we got acquainted with the work of the Nyitott és Távoktatási Laboratórium (Open and Distant Education Laboratory) at Budapest University of Technology (BME), and the joint projects (such as Premissza) and institutions (such as the multimedia workgroup at Esterházy Károly Teacher Training College).

In the Hungarian context, since several researchers follow it, we would like to emphasise the Swedish distant education principles and practice, although other countries (like the US, Canada and Australia) have a long history of distance education on their own.

## MIKOTOXIN VIZSGÁLATOK *ASPERGILLUS* FAJOKKAL

RIGÓ Krisztina, VARGA János, TÉREN József és SZABÓ Gábor

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel./Fax: 62/546-024

E-mail: [christa@bibl.szef.u-szeged.hu](mailto:christa@bibl.szef.u-szeged.hu)

### ÖSSZEFOGLALÓ

Az élelmiszerek ochratoxin szennyezettségének előfordulása az utóbbi néhány évtizedben világméretű problémává vált, hiszen komoly egészségügyi problémát jelent mind humán, mind állategészségügyi szempontból. Az ochratoxinok a különböző *Aspergillus* és *Penicillium* fajok másodlagos anyagcseretermékei, amik nefrotoxikus, teratogén, immunszuppresszív és karcinogén hatással rendelkeznek. Az ochratoxin gyakran fordul elő gabonaféléken, más növényi és állati eredetű termékeken egyaránt. Az alábbi beszámoló az ochratoxin A bioszintézisének, metabolizmusának, hatásmechanizmusának és a termelés molekuláris genetikai hátterének vizsgálatával foglalkozik. Az élelmiszerek ochratoxin A szennyezettségének megállapítására különböző módszerek kerültek alkalmazásra.

#### 1. Irodalmi áttekintés

A mikotoxinok elsősorban "penészgombák" extracellulárisan kiválasztódó, többnyire másodlagos anyagcseretermékei, melyek az embert és haszonállatait többnyire enterálisan károsítják. Ez a magasabbrendű eukariótákhoz kötődő meghatározás azonban nem zárja ki az alacsonyabbrendű élőlényekre gyakorolt hatást, amit toxin kimutatási és mérési módszerként alkalmazhatnak. Kémiai szerkezetük, bioszintézisük módja, a termelő szervezet típusa és a magasabbrendűekre gyakorolt farmakológiai hatásmechanizmusuk rendkívül eltérő lehet, ezen szempontok alapján oszthatóak további alcsoportokra. A mikotoxinok nagy része acetil-KoA és malonil –KoA kondenzációjából vezethető le, ezzel szemben az ún. mevalonát anyagcsereútból származtatható szekszviterpén típusú mikotoxinok kémiaileg egy másik jól körülhatárolható csoportot alkotnak. Az aminosavakból származtatható toxinok csoportja heterogén, mivel N-heterociklusos vegyületeket és ciklusos polipeptideket is tartalmaz.

A mikotoxinok ösidők óta okoznak megbetegedéseket, sőt nagy közösségek kipusztulásáért is felelőssé tehetők. A betegségek elnevezésüket a kiváltó élelmiszer (pl. sárgarizs), a tünetek (pl. ittas kenyér, hepatitisz), a leírójuk neve

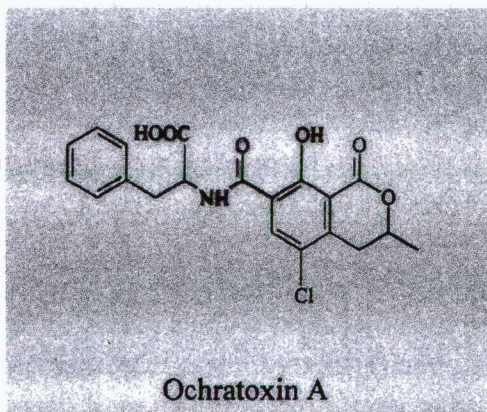
vagy a földrajzi előfordulásuk alapján kapták. A korábban leírt mikotoxikózisok pontos eredete nem mindig vált később ismertté, részben a korabeli leírások eltérő nyelvezete és szempontjai miatt, másrészt, mert az állatkísérletekben a leggyakrabban tiszta toxinokat alkalmaznak, míg a gyakorlatban vegyes mikroflóra fordul elő és ez általában változó összetételű toxin-elegyet eredményez.

Mikotoxintermelő penészgomba fajok előfordulhatnak a legkülönbözőbb élelmiszerekben, mint pl. a tejtermékben, húsban, tojásban, állati és növényi zsíradékban, lisztben, olajos magvakban, gyümölcsökben, zöldségfélékben, italokban. A rendszertanilag egymástól távol eső fajok gyakran ugyanazt vagy kémiai szerkezetében rokon vegyületeket termelnek, más esetekben az egymással közeli rokonságban lévő fajok teljesen különböző mikotoxinokat állítanak elő. A mikotoxinokkal kapcsolatos részletes vizsgálatok lényegében az 1960-as években kezdődtek, amikor is Angliában egy rejtélyes megbetegedés pusztított a pulykák között, ami több mint százezer állat elhullását eredményezte. A post mortem vizsgálatok máj haemorrhagiát és nekrotikus májkárosodást mutattak. A mikrobiológiai vizsgálatok során nem sikerült patogén mikroorganizmust kitenyészteni. A kromatográfiás tisztítás során kikristályosítottak egy anyagot, ami UV fényben fluoreszcenciát mutatott, ezzel egy időben az erősen mérgező hatásúnak mutatkozó földimogyoró tétélekből pedig egy fonalgombát sikerült izolálni, amely szintetikus táptalajon is termelte a toxikus anyagot. A gombát *Aspergillus flavus*-nak identifikálták, a mérgező anyag pedig az aflatoxin nevet kapta. (Ma már tudjuk, hogy valójában ezt az óriási pusztulást nem is az aflatoxin, hanem egy másik, szintén az *A. flavus* által termelt erősen toxikus hatású vegyület, a ciklopiazonsav okozta). Az azóta eltelt néhány évtizedben mikotoxinok és a termelő szervezetek felfedezése és azonosítása érdekében szisztematikus vizsgálat folyt. Ennek eredményeként jó néhány, a penészgombák által termelt mérgező anyag jelenlétére derült fény. Nefrotoxikus hatású vegyületeket izoláltak gabonafélékről, Japánban a rizsről ("sárga rizs"), kiderült hogy *Penicillium citrinum* a termelő szervezet és a gomba után citrininnek nevezték el. Számos *Aspergillus* és *Penicillium* faj szűrletéből izoláltak különböző nevenek egy vegyületet, ami ma már patulin néven található a szakirodalomban, és gyümölcslevekből gyakran nagy mennyiségben kimutatható. A gabonafélék közismert kártevői évről évre súlyos gazdasági veszteségeket okoznak jelenlétükkel, illetve toxintermelésükkel. A különböző *Fusarium* (*F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. sporotrichoides* etc.) fajok különböző toxinokat termelnek, mint pl. DON, nivalenol, zearalenon. Néhány mikotoxin, a termelő mikroorganizmus illetve azok fiziológiai és patológiás hatását foglaltam össze szemléltetésül.

A penészgomba anyagcseretermékek szisztematikus vizsgálata során egy *Aspergillus ochraceus* törzs szűrletéből erősen nefrotoxikus és hepatotoxikus vegyületeket izoláltak (van der Merve és mtsi., 1965), melyeket ochratoxinoknak (OA) nevezték el. Az OA nefrotoxikus vegyület, melynek immunszuppresszív, karcinogén és teratogén hatását is kimutatták (Smith és Moss, 1985). Ez a toxin az egyik feltételezett okozója a balkáni endémikus nefropátiának (Krogh és

mtsi., 1977), bár ezt a betegséget újabban számos kutató egyes *Penicillium* metabolitok hatásának tulajdonítja (MacGeorge és Mantle, 1991). Ochratoxinok és egyéb metabolitok (xanthomegnin, viomellein) jelenlétét már korábban is észlelték kávémintákból izolált *A. ochraceus* törzsek esetében (Stack és mtsi., 1983). 1995-ben nagy visszhangot váltott ki, hogy kávéminták esetében  $5\text{--}10\text{ }\mu\text{g kg}^{-1}$  OA-t észleltek. Ennek hatására a FAO és a WHO közös tanácsa (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) új tűréshatárt javasolt (Anonymus, 1995). Számos vizsgálat során bebizonyosodott, hogy a kelet-európai, így többek között a magyar azonnal oldódó kávétermékek általában szennyezettebbek, mint az USA-ban, illetve Európa más területein forgalmazott termékek (Pittet és mtsi., 1996). A Magyarországon megengedett ochratoxin határértékek  $15\text{ }\mu\text{g kg}^{-1}$  zöld kávé esetében, és  $10\text{ }\mu\text{g kg}^{-1}$  pörkölt kávé, és egyéb növényi termékek esetében (Magyar Közlöny 1995, 60: 3317). A kávéból és más termékekből az ochratoxinok az emberbe kerülve a vizsgált személyek vérsavójából nagy százalékban kimutathatók (Solti és mtsi., 1997; Tápai és mtsi., 1997).

Az ochratoxinok kémiai szerkezetük alapján egy dihidroizokumarin váz 7. C-atomjához kapcsolódó  $\beta$ -L-fenilalanin vegyületek. Az ochratoxin A  $\langle(R)\text{-N-}[(5\text{-klór-3,4-dihidro-8-hidroxi-3-metil-1-oxo-1H-2-benzo-pirán-7-il})\text{carbonil}]\text{-L-fenilalanin}\rangle$  és észterei esetében jellemző a Cl-atom jelenléte (1. ábra). Az ochratoxin A ( $\text{C}_{20}\text{H}_{18}\text{ClNO}_6$ ) színtelen kristályos vegyület, a kevésbé toxikus ochratoxin B-ben a klóratom helyén hidrogén van. Bioszintézisük során a kumarin váz acetát és malonát molekulából áll össze a poliketid bioszintézissel valószínűleg homológ módon, a karboxil csoport a  $\text{C}_1$  poolból származik (Turner és Aldridge, 1983). Az ochratoxin A molekula szerkezeti képlete látható az 1. ábrán.



1. ábra. Az ochratoxin A molekula szerkezeti képlete



Az ochratoxinok közül elsősorban a klórtartalmúak akut toxicitása nagy. Hatásuk vesekárosításban, a vesetubulusok nekrozisában nyilvánul meg. Emellett kimutatták teratogén és immunszuppresszív hatásukat is (Smith és Moss, 1985). Számos stabil metabolitjukat (4-hidroxi származékok) azonosították kísérleti állatok vérében, májában és veséjében, így feltételezik, hogy a metabolikus aktivációnak az ochratoxinok toxicitásában fontos szerepe van. Az ochratoxinok biokémiaiilag a Phe-tRNS létrehozásáért felelős enzimet, ezen keresztül a fehérjeszintézist gátolják. Emellett szabadgyökképzést, lipid peroxidációt is indukálnak, így hatással vannak a biológiai membránokra is. Az ochratoxin A és B a prokarióták szaporodását gátolja.

Vizsgálataink során különböző élelmiszerekről izoláltunk ochratoxin termelő *Aspergillus* fajokat, melyek toxintermelő képességét immunkémiai, kémiai analitikai (vékonyréteg kromatográfia (TLC), nagy nyomású folyadékkromatográfia (HPLC) és molekuláris genetikai módszerekkel vizsgáltuk. Az OA termelő fajok közötti filogenetikai rokonsági vizsgálatokat hajtottunk végre molekuláris genetikai módszerrel. Az újonnan izolált és a törzsgyűjteményben meglévő fajokat toxintermelő képességük alapján két nagy csoportra osztottuk. A nagy mennyiségű OA termelő fajok közül kiválasztottunk egy konstitutív termelő fajt és ezzel az OA termelő képesség genetikai hátterének vizsgálatát vizsgáljuk, amelybe bevontuk ezen faj mutánsait is.

### **3. Anyagok és módszerek**

Malátakivonatós tápoldat (MO): 0. 5% maláta kivonat, 0. 5% élesztő kivonat, 1% glükóz.

Pontecorvo minimál tápoldat (PM): 0. 6% NaNO<sub>3</sub>, 0. 15% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0. 05% MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 0. 05% KCl, 1% glükóz, 0. 1% élesztőkivonat, nyomnyi FeSO<sub>4</sub> és ZnSO<sub>4</sub>, és 1 ml/l Wickerham vitaminoldat.

Élesztőkivonat-szaharóz táptalaj (YES): 2% élesztőkivonat, 15% szaharóz.

Diklorán-bengálvörös tartalmú táptalaj (DBR): 0. 5% pepton, 0. 1% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1% glukóz, 0. 05%MgSO<sub>4</sub>, 0. 05% (v/v) bengálvörös törzsoldat, 0. 1% (v/v) diklorán törzsoldat, 0. 01% sztreptomycin (King és mtsi., 1979).

Bengálvörös törzsoldat: 5% vizes oldat.

Diklorán törzsoldat: 0. 2% etanolos oldat.

Wickerham vitaminoldat: 0. 01% biotin, 0. 01% piridoxin-HCl, 0. 01% tiamin, 0. 01% riboflavin, 0. 01% p-aminobenzoészav, 0. 01% nikotinsav.

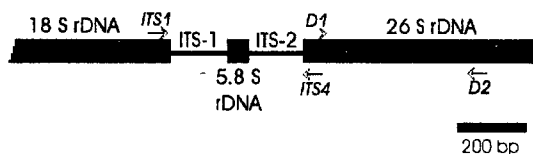
**Nukleinsav izolálás** (Leach és mtsi., 1986 nyomán, módosítva)

0. 2 g liofilizált micéliumot 1. 5 ml LETS pufferrel (0. 1M LiCl, 10mM Na<sub>2</sub>EDTA, 10mM Tris/HCl (pH 8. 0), 0. 5% SDS) és 0. 5 mm átmérőjű üveggyöngyökkel 1-3 percig vortexeltük, majd 1 ml fenol-kloroform-izoamilalkohol 25:24:1 arányú elegyét (PCI) adtuk hozzá, és a vortexelést követően 10 percig 5000 rpm-el centrifugáltuk. A DNS-t 4 ml térfogatnyi etanollal kicsaptuk, 5 perces 5000 rpm-es centrifugálás után a csapadékot vákuumban beszárítottuk, és 0. 7 ml TE pufferben vettük fel. Kétszer körülbelül 0. 5 ml PCI-vel, majd egyszer kloroform-izoamilalkohol 24:1 arányú elegyével extraháltuk. A vizes fázist Eppendorf csőbe vittük, kétszeres térfogatnyi etanollal kicsaptuk, beszárítottuk, és 100 µl TE-ben felvettük a beszárított DNS-t. A DNS-preparátumokat -20°C-on tároltuk felhasználásig.

**Polimeráz láncreakció**

Egy genetikai vizsgálathoz kb.  $10^5$ - $10^6$  DNS vagy RNS molekulára van szükség, amit sokszor természetes eredetűen igen nehéz biztosítani. In vitro körülmények között a polimeráz láncreakció segítségével amplifikálhatjuk ("megsokszorozhatjuk") a kívánt nukleinsav szekvenciát. A PCR reakció lényege: az amplifikálandó DNS szekvencia ismételt, ciklikus denaturációja a primerek hibridizációja a minta DNS-hez, valamint a primerek meghosszabbítása DNS polimerázzal. A ciklusok során mindig újabb minta DNS szekvenciák keletkeznek, ezért a reakció exponenciális, 20-40 ciklus után a célszekvencia  $10^6$ -szoros mennyiségi növekedése érhető el.

Az ochratoxin termelő *Aspergillus* izolátumok filogenetikai analízise elvégezhető egy variábilis nukleinsav szegmens, az ITS (Intergenic Transcribed Region) szegvencia alapján (2. ábra).



**2.ábra.** Az ITS szekvencia felépítése

### Az ochratoxin termelés vizsgálata

A különböző élelmiszerekről izolált *Aspergillus*okat 2 ml YES tápoldatra oltottunk és 10 napig 30 °C-on sötétben inkubáltuk. Az ELISA-val történő vizsgálatokhoz a 2-2 ml tenyészetekhez azonos térfogatú diklórmétánt adtunk, ezzel ráztattuk 30 percig. A diklórmétános fázisból háromszoros térfogatú 0.13 M NaHCO<sub>3</sub> (pH 8.3) oldatba vittük át az ochratoxinokat, ebből centrifugálás után 470 µl mennyiséget kivettünk, ehhez 30 µl 1 N sósavat adtunk, ezután vizsgáltuk a Toxikon ochratoxin detektáló ELISA készlettel a gyártó instrukcióinak megfelelően (Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő).

Az ELISA vizsgálattal ochratoxin termelőnek bizonyult törzseket mind csészében (15 ml YES táptalaj), mind pedig folyadékban (20 ml YES tápoldat) szaporítottuk. A folyadéktenyészetekből extraháltuk az ochratoxint. Először 5 ml 1 N HCl-t és 40 ml diklórmétánt adtunk a folyadékkultúrához, ráztattuk 30 percig. A diklórmétános-fázis elválasztása után dehidratálás céljából vízmentes Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kristályokon átszűrtük. Bepároltuk 500 µl-re, majd 1-10 µl mennyiséget vékonyrétegre vittünk fel (Kieselgel G 60 fluoreszcens indikátor nélkül, No.5626, E Merck, Darmstadt, Germany). A táptalajról származó mintákkal hasonlóképpen jártunk el. Futtatóelegyként toluol-etilacetát-hangyasav (TEF) 5:4:1 elegyét használtuk. A lemezeket szárítás után 365 nm-es analitikai UV lámpa alatt vizsgáltuk. Azon törzsek esetében, melyek az OA-standarddal azonos R<sub>f</sub> érték mellett az OA-jellemző fluoreszcenciát mutattak, az OA konfirmációt elvégeztük a Téren és mtsi (1996) által leírt módszerrel. A megerősítő vizsgálatokat nagynyomású folyadékkromatográfiával végeztük (SYKAM HPLC S 1100, izokratikus pumpa, BST Rutin C18 250 mm x4mm oszlop). A detektálást 333 nm-en végeztük, ami az OA és O α második abszorpció maximuma.

Avékonyréteg kromatográfiánál megmaradt diklórmétános oldatokat szárazra pároltuk, majd 200 µl mobil fázisba vettük fel. Standardként OA (SIGMA) 5 ng/ml-es acetonnitriles oldatát használtuk. Oα standardot OA-ból 6N sósavval történő hidrolízissel készítettünk.

### 4. Eredmények és értékelés

Összesen 7 zöld kávébab mintát, és számos fűszerfélét illetve egyéb élelmiszert (pl. müzlit, pörkölt szóját, ánizst, vaníliát) vizsgáltunk. A MO táptalajon inkubált kávészemek esetében a lassabb növekedésű *Aspergillus* fajokat gyakran túlnőtték a járomspórás gombák, ami különösen a zairei minta esetében okozott nehézséget. A DBR (diklorán-bengál-vörös tartalmú) táptalaj összetevői lassítják a járomspórás gombák növekedését, így 1 hetes inkubálás után az *Aspergillus* fajok könnyen izolálhatóak. A minták ochratoxin tartalmát és a róluk izolált *Aspergillus* fajokat mutatja az 1. táblázat. A vizsgált *Aspergillus* törzsek közül néhány *A. ochraceus* és *A. niger* törzsnél észleltünk ochratoxin

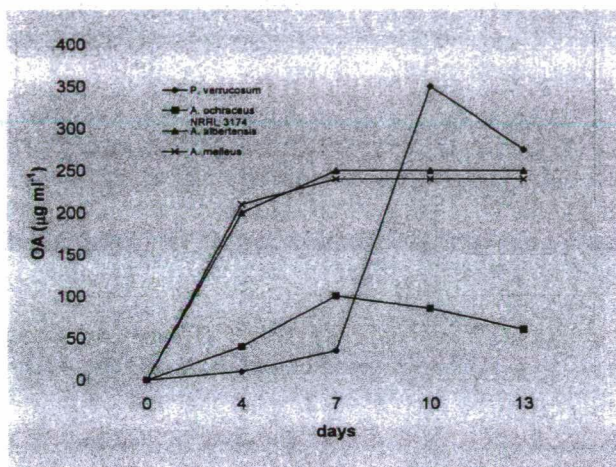


termelést a Toxiklon ELISA készletet alkalmazva. Ez a megfigyelés arra utal, hogy az élelmiszerek ochratoxin fertőzöttségének nem az *A. ochraceus* az egyedüli forrása. A legszennyezettebb zairei kávémintából nem tudtunk OA-termelő *Aspergillus* törzseket izolálni. Ennek valószínű magyarázata, hogy ebben a mintában az OA szennyezést *Penicillium* fajok okozhatták.

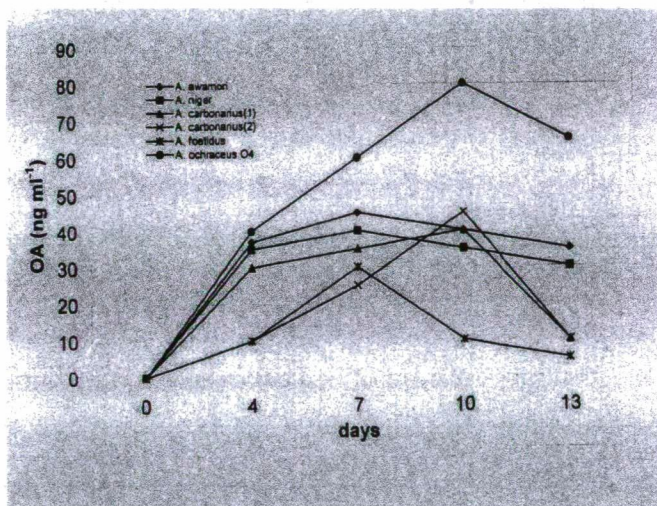
Vizsgáltuk a különböző penészgomba fajok ochratoxin termelő képességét különböző kémiai analitikai és immunkémiai módszerekkel. A vizsgált fajok között találtunk nagy mennyiségű OA termelő, illetve kis mennyiséget termelő törzseket is. Az előbbi csoportba tartoznak a *Penicillium verrucosum*, *Aspergillus ochraceus*, *A. albertensis*, *A. melleus* fajok vizsgált törzsei. Kis mennyiségű OA –t termelnek a következő fajok törzsei: *A. awamori*, *A. niger*, *A. carbonarius*, *A. foetidus*, *A. ochraceus*.

**I. táblázat.** A vizsgált élelmiszerek penészgomba fertőzöttsége illetve OA szennyezettsége

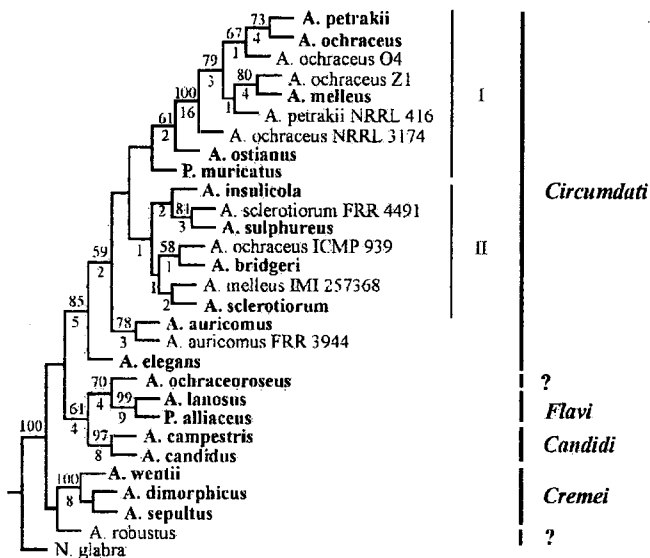
Termény eredete	OA ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	Izolált <i>Aspergillus</i> fajok (az OA termelő vastagon szedve)
zöld kávé (Brazília)	6.0	<i>A. niger</i>
zöld kávé (Brazília, Santos)	2.5	<i>A. niger</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. tamarii</i>
zöld kávé (Uganda, robusta)	2.0	<i>A. niger</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i>
zöld kávé (Vietnam)	3.5	<i>A. fumigatus</i> , <i>A. niger</i>
zöld kávé (Zaire)	9.0	<i>A. niger</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. fumigatus</i>
kakaóbab (?)	ND	" <i>A. fumigatus</i> "
chilipaprika (?)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. fumigatus</i>
müzli (Magyarország)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Fusarium</i> ,
sage (Anglia)	ND	<i>A. niger</i>
kókuszos mogoró	ND	<i>A. niger</i>
mogoró (USA)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. fumigatus</i> ,
ánizs (Olaszország)	ND	<i>A. niger</i>
curry por (India)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. flavus</i>
pecandió (Hollandia)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. flavus</i>
száritott paszternák (H)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. flavus</i>
őrölt paprika (Dél-Afrika)	ND	<i>A. niger</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Trichothecium</i> , <i>Penicillium</i>
tapéta (Magyarország)	ND	<i>A. niger</i>
bors (?)	ND	-
vanília (?)	ND	-



3. ábra. Nagy mennyiségű OA termelő fajok termelési kinetikája



4. ábra. Kis mennyiségű OA termelő fajok termelési kinetikája



Consensus tree of 49 most parsimonious trees  
length 667 steps

**5. ábra.** Az *Aspergillus* nemzetség Circumdati szekciójának rokonsági viszonyai az ITS szekvencia analízise alapján

Az OA termelő *Aspergillus* fajok analízisét végeztük el ITS szekvencia adatok alapján. A Circumdati szekcióba tartozó fajokat ez alapján két nagy csoportra lehet elkülöníteni. Azt tapasztaltuk, hogy az OA termelő képesség nem monofiletikus sajátosság, az evolúció során elveszhetett és kialakulhatott ezért az OA termelő fajok a törzsfán szétszórtnak megtalálhatók.

#### Irodalom:

- Abarca, M.L., Bragulat, M.R., Castellá, G. és Cabañes, F.J. (1994) Ochratoxin A production by strains of *Aspergillus niger* var. *niger*. Appl. Environ. Microbiol. 60, 2650-2652.
- Abarca, M.L., Bragulat, M.R., Castellá, G., Accensi, F. és Cabañes, F.J. (1997) New ochratoxigenic species in the *Aspergillus* genus. J. Food Prot. 60, (nyomtatás alatt)
- Chelkowski, J., Samson, R.A., Wiewiorowska, M. és Golinski, P. (1987) Ochratoxin A formation by isolated strains of the conidial stage of *Aspergillus glaucus* Link ex Grey (=Eurotium herbariorum Wiggers Link ex Grey) from cereal grains. Die Nahrung 31, 267-270.

- Ciegler, A. (1972) Bioproduction of ochratoxin A and penicillic acid by members of the *Aspergillus ochraceus* group. *Can. J. Microbiol.* 18, 631-636.
- Elias, K.S., and Cotty, P.J. (1996) Incidence and stability of infection by double-stranded RNA genetic elements in *Aspergillus* section *Flavi* and effects on aflatoxinogenicity. *Can. J. Bot.* 74, 716-715.
- Horie, Y. (1995) Productivity of ochratoxin A of *Aspergillus carbonarius* in *Aspergillus* section *Nigri*. *Nippon Kingakkai Kaiho* 36, 73-76.
- King, A.D.Jr., Hocking, A.D. és Pitt, J.I. (1979) Dichloran-rose bengal medium for enumeration and isolation of molds from foods. *Appl. Environ. Microbiol.* 37, 959-964.
- Kevei, É., Tóth, B., Rigó, K., Téren, J., Varga J., (1998) Molecular analysis of the ochratoxigenic *Petromyces* genus, Symposium on Medical Biotechnology
- Ono, H., Kataoka, A., Koakutsu, M., Tanaka, K., Kawasugi, S., Wakazawa, M., Ueno, Y. és Manabe, M. (1995) Ochratoxin A producibility by strains of *Aspergillus niger* group stored in IFO culture collection. *Mycotoxins* 41, 47-51.
- Pontecorvo, G., Roper, J.A., Hemmons, L.M., MacDonald, K.D., and Bufton, A.W.J. 1953. The genetics of *Aspergillus nidulans*. *Adv. Genet.* 5: 141-238.
- Raper, K.B. és Fennell, D.I. (1965) The genus *Aspergillus*. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Samson, R. E. (1994) Current systematics of the genus *Aspergillus*. In *The genus Aspergillus: from taxonomy and genetics to industrial applications* Szerk. Powell, K.A., Renwick, A. és Peberdy, J.F., Plenum Press: New York, 261-276.
- Schmidt, F.R., Davis, N.D., Kelley, V.C., Diener, U.L., és Lemke, P.A. (1983) Minor nucleic acid components in *Aspergillus flavus*. *Abstr. Ann. Meet. Soc. Microbiol.* 83, 135.
- Schmidt, F.R., Lemke, P.A., és Esser, K. (1986) Viral influence on aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 24, 248-252.
- Solti, L., Salamon, F., Barna-Vetró, I., Gyöngyösi, Á., Szabó, E., and Wölfling, A., (1997) Ochratoxin content of human sera determined by a sensitive ELISA. *J. Anal. Toxicol.* 21, 44-48.
- Tápai, K., Téren, J., Mesterházy, Á., (1997) Ochratoxin A in the sera of blood donors and ill persons. *Cereal Res. Commun.* 25, 307-308.
- Téren, J., Draskovics, I. és Novák, E.K. (1990) Mikotoxinok, Toxinogén gombák, mikotoxikózisok. Magyar Élelméztudományi Egyesület.
- Téren, J., Varga, J., Hamari, Zs., Rinyu, E. és Kevei, F. (1996) Immunochemical detection of ochratoxin A in black *Aspergillus* strains. *Mycopathologia* 134, 171-176
- van der Merwe, K.J., Steyn, P.S. és Fourie, L. (1965) Ochratoxin A, a toxic metabolite produced by *Aspergillus ochraceus* Wilh.. *Nature* 205, 1112-1113.

- Varga, J., Kevei, É., Rinyu, E., Téren, J. és Kozakiewicz, Z. (1996) Ochratoxin production by *Aspergillus* species. *Appl. Environ. Microbiol.* 62, 4461-4464.
- Wicklow, D.T., Dowd, P.F., Alfatafta, A.A. és Gloer, J.B. 1996. Ochratoxin A.: an antiinsectan metabolite from the sclerotia of *Aspergillus carbonarius* NRRL 369. *Can. J. Microbiol.* 42, 1100-1103.
- Wu, M.T. és Ayres, J.C. (1974) Effects of dichlorvos on ochratoxin production by *Aspergillus ochraceus*. *J. Agr. Food Chem.* 22, 536-537.

## EXAMINATION OF MYCOTOXIN PRODUCTION IN *ASPERGILLUS* SPECIES

K. RIGÓ, J. VARGA, J. TÉREN and G. SZABÓ

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-024  
E-mail: [christa@bibl.szef.u-szeged.hu](mailto:christa@bibl.szef.u-szeged.hu)

### ABSTRACT

Ochratoxin contamination of cereal grains and other plant products is a serious health hazard throughout the world since ochratoxins exhibit a range of pharmacological effects on animals and humans. Ochratoxins are fungal secondary metabolites produced by different *Aspergillus* and *Penicillium* species, which exhibit nephrotoxic, teratogenic, immunosuppressive and carcinogenic effects. Ochratoxins frequently contaminate cereals and other plant products. This review deals with the chemistry, biosynthesis, metabolism and mode of action of ochratoxin A. Possible strategies for controlling ochratoxin levels in feeds and foods.

## A VÁLTAKOZÓ RENDSZERŰ KOMBINÁLT SZÁRÍTÁS ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

SZABÓ Gábor, RAJKÓ Róbert, HODÚR Cecília és  
PAPP Gézáné

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
Élelmiszeripari Műveletek és Környezettechnika Tanszék  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./Fax: 62/546-003  
E-mail: szabog@szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

Kísérleteink célja volt a csiperkegomba (*Agaricus Bisporus*) váltakozó rendszerű kombinált szárításának elméleti és gyakorlati vonatkozásainak tanulmányozása. Vizsgálataink eredményei azt mutatják, hogy a kombinált mikrohullámú és konvektív szárítás javítja a szárított termék fogyaszthatósági tulajdonságait.

A kísérletek többek között azt igazolták, hogy a csak mikrohullámú, ill. a csak konvekciós szárítás alkalmazásával elfogadható termék *nem* állítható elő. Ugyanakkor megfelelően végrehajtott, váltakozó rendszerű kombinált szárítással könnyű fogyaszthatóságú snack-termék *előállítható*, kifogástalanul visszanedvesíthető instant-termék azonban *nem*.

Az eredmények azt demonstrálják, hogy a leghatékonyabb szárítási stratégia az konvektív előszárítás az állandó száradási sebességű periódusban, majd azt követő mikrohullámú szárítás a csökkenő száradási sebesség első periódusában és végül ismét konvektív szárítás csökkenő száradási sebesség második periódusában a termék nedvességtartalmának egyenletes eloszlása érdekében. Az alkalmazott váltakozó rendszerű kombinált szárítási eljárás legfontosabb előnyei a szárítási idő csökkentése, az egyenletes hőmérséklet eloszlás és a termék puffadásának lehetősége.

### Bevezetés

A szárítástechnológia egyik alapvető feladata a szárítandó anyag tulajdonságának és nedvességátvitelének irányítása, ami lehetővé teszi az előre meghatározott jellemzőkkel rendelkező és megfelelő minőségű termék előállítását (Baker, 1997; Toledo, 1994). A nyersanyag eredeti biológiai, íz- és tápértékének megtartása érdekében a kíméletes szárítási technológiáknak különös jelentősége van és ebből a szempontból egyre fontosabbá válik, a váltakozó rendszerű szárítási módszerek alkalmazása (Szabó és Rigó, 1998; Tulasidas et al., 1995).

A váltakozó rendszerű kombinált szárítás lehetőséget ad a nedvességátvitel mechanizmusának megváltoztatására, amellyel biztosítható az anyag belsejében lejátszódó folyamatok szabályozása, irányítása és így végeredményben a kívánt tulajdonságú termék előállítása (Szabó et al., 1998; Hodúr et al., 1998).

A kívánt minőségű termék előállítását biztosító szárítás, mint technológiai folyamat egyrészt függ az anyag előkészítésétől, másrészt jelentős mértékben függ a folyadék formájában történő nedvességátvitel mechanizmusától, melynek során az oldott anyagok a felület felé vándorolnak. A folyadék formájában történő nedvességátvitel jelentősége erőteljesebb, ha a nedvességvezető képesség és a hőnedvesség-vezető képesség által létrehozott nedvességáramok mozgásiránya megegyezik. Ezt a **mikrohullámú szárítással** biztosíthatjuk.

A mikrohullámú vízelvonás egyik jellegzetessége, hogy az általa generált hőmérséklet gradienes a konvektív szárítástól eltérő nedvességeloszlást idéz elő a száradó anyagban. A diffúziós nedvesség áram sokkal nagyobb az anyag belsejében, mint a felület-közi rétegekben. A nedvességrétegződési folyamat eredményeként a mélység növekedésével a nedvesség gradiens csökkeni fog, kompenzálendő a gyorsan növekvő diffúzitást, következésképpen a nedvességcsökkenés a halmaz teljes keresztmetszetére vonatkoztatva sokkal egyenletesebb lesz, mint a konvektív száradási folyamatban.

A váltakozó rendszerű, kombinált mikrohullámú, konvektív szárítás jelentős mértékben csökkenti a műveleti időt. Vizsgálatainkhoz alkalmazott modell anyag (*csiperke gomba – Agaricus Bisporus*) szárítási kísérleteivel kívántuk igazolni, hogy a száradó anyag tulajdonságait is figyelembe vevő szárítási stratégiák megtervezésével, a kolloid-kapilláris pórusos anyagok esetén a klasszikus kombinált szárítástól eltérő eljárással biztosítható a kívánt termékminőség.

## Anyagok és módszerek

A klasszikus kombinálás azt jelenti, hogy bizonyos nedvességekötésig (a szabadon kötött víz, illetve a polimolekuláris, valamint részben a monomolekuláris nedvesség eltávolítására) célszerű a konvektív hőközlés, a száradás utolsó periódusában, a nedvesség kötési energia növekedése miatt célszerű a mikrohullámú szárítás. Kísérleteink során ettől eltérő eredményre jutottunk.



## A szárítandó objektum jellemzése és piaci jelenősége

A gomba magas biológiai értékkel rendelkezik, választékosan elkészíthető, instant levesporok, hús és rizs ételek, raguk adalékanyagai és snack formában is kedvelt a fogyasztók körében. A magyar gombatermés 60-65 %-a, a gombaexport 90-95%-a csiperke, amelyből ~1% szárítmányként kerül forgalomba. A kis mennyiségű szárítmány többek között azzal magyarázható, hogy kevésbé kidolgozott a jó minőségű gombaszárítás technológiája.

Számos eljárással előállíthatunk gombaszárítmányt. Az **1. ábra** jól szemlélteti, hogy a legkiválóbb szárítmány a fagyasztva szárítással előállított termék. A kombinált mikrohullámú-konvekciós szárítással előállított termék ugyanakkor nem elégíti ki az előírt termékminőség követelményeit. Ennek oka minden bizonnyal az alkalmazott szárítási technológia hiányosságaiban keresendő.



**1. ábra** Különböző szárítási eljárásokkal előállított csiperke gomba\*  
(*Agaricus Bisporus*)

\*(Torrington, E., Esveld, E., Scheewe, I., Berg, R., Bartels P. (2001). *Osmotic dehydration as a pre-treatment before combined microwave-hot-air drying of mushrooms*. Journal of Food Engineering Vol. 49. No. 3-4 pp. 185-191)

I. konvekciós szárítás II. kombinált mikrohullámú-konvekciós szárítás III. mikrohullámú szárítás vákuumban IV. fagyasztva szárítás

A gomba természeténél fogva kolloid diszperz anyag, szerkezete alapján pedig kapillaris-pórusos, sejtszövetekből álló test. A folyadék részben, mint sejtlé tölti ki a testeket. Másrészt a kolloid sejtfalak és a sejtekben lévő más kolloid gélek tartalmazzák a folyadékot. Az ilyen típusú anyagok váltakozó rendszerű, mikrohullámmal kombinált szárítása eredményesen megvalósítható. A mikrohullámú szárítás eredményessége nagymértékben termékfüggő és számos tényező befolyásolja, így az anyag geometriája, termikus, fizikai és dielektromos tulajdonságai stb. A hőmérséklet eloszlást mikrohullámú szárításkor a **2. ábra** szemlélteti.



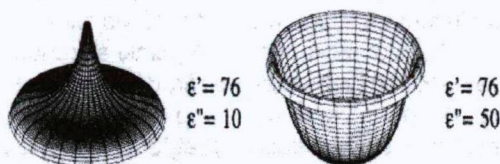
**2. ábra** A gomba két-dimenziós hőmérséklet profilja mikrohullámú szárításkor\*

\*(Ponne, C. T. (1966). *Interaction of electromagnetic energy with vegetable food constituents*. Ph.D. Thesis, Technical University Eindhoven, NL.)

sötét rétegek: alacsony hőmérséklet; világos rétegek: magas hőmérséklet



Ezen a jellegzetesen egyenetlen hőmérséklet eloszláson a termék előkezelésével és a váltakozó rendszerű eljárás műveleti paramétereinek helyes megválasztásával javíthatunk. A termékkezelés hatását mutatja a **3. ábra**.



**3. ábra** A mikrohullámú energia téreloszlása 4 cm átmérőjű henger esetére\*

\*(Ponne, C. T. (1966). *Interaction of electromagnetic energy with vegetable food constituents*. Ph.D. Thesis, Technical University Eindhoven, NL.)

**baloldal:** víz 0% NaCl (g/g), alacsony veszteségi tényező

**jobb oldal:** víz 4% NaCl (g/g), magas veszteségi tényező

### A kísérleti ütemterv

- a gomba száradási tulajdonságainak vizsgálata (nedvességtartalom meghatározása, szárítás-kinetikai görbe, száradási sebességgörbe felvétele),
- konvektív szárítás modellezése (meghatározott időközönként vett minták nedvességtartalmának meghatározásával),
- a blansírozás, ill. antioxidáns-adagolás hatásának vizsgálata,
- váltakozó rendszerű kombinált szárítás vizsgálata (konvektív előszárítás után vákuumban pihentetés, majd azt követő impulzus –váltakozó – üzemi mikrohullámú szárítás, végül konvektív utószárítás-nedvesség equalizálás).

A kísérletekhez felhasznált gombát a KORONA GOMBAIPARI EGYESÜLÉS (Hódmezővásárhely) gombatermesztő telephelyéről szállítottuk, ügyelve arra, hogy mindig frissen szedett és egyenletes méretű nyersanyagot kapjunk.

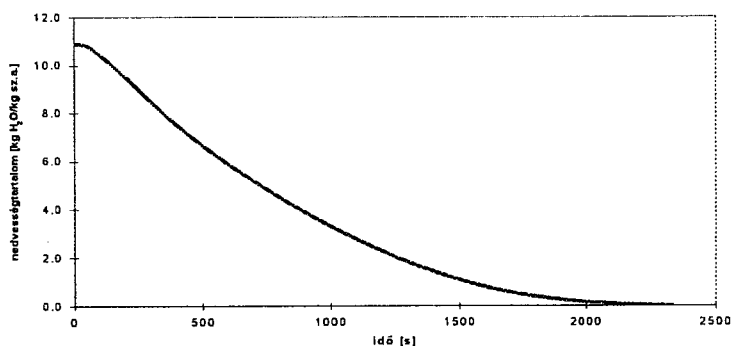
A konvektív szárítást gőzzel fűtött **termoventilátorral**, a mikrohullámú kezelést Bucher gyártmányú **LABOTRON 500** típusú vákuumozható, forgótálcás készülékkel végeztük.

### Eredmények és értékelés

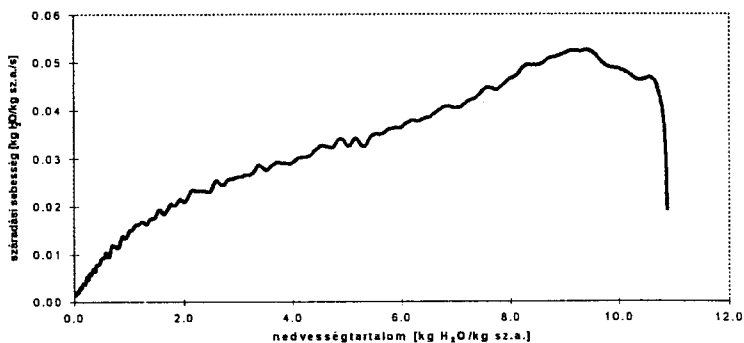
Vizsgáltuk a csiperke gomba szárítás kinetikáját és meghatároztuk az egyes száradási periódusokban a váltakozó rendszerű szárítás műveleti idejét.

### Szárítás-kinetikai vizsgálatok

OHAUS inframérleg segítségével meghatároztuk a csiperke gomba **szárítás-kinetikai** (4. ábra) és **száradási sebesség** (5. ábra) görbéit. A szárítási sebesség-görbe alapján megállapítható, hogy a szárítandó objektum a *kolloid-kapilláris* pórusos anyagokra jellemző **száradási szakaszokkal** rendelkezik. A gyors felmelegedést követi az állandó sebességű száradási szakasz az első kritikus nedvességtartalomig ( $W_{kr1}$ ), majd a csökkenő száradási sebességű szakasz  $W_{kr2}$  inflexiós pontja, a nedvességvezetés mechanizmusának módosulásával magyarázható (5. ábra).



4. ábra. Csiperke OHAUS inframérleggel kapott szárítás-kinetikai görbéje



5. ábra. Csiperke OHAUS inframérleggel kapott száradási sebességgörbéje

Az első száradási sebességű szakaszban konvektív, a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusában mikrohullámú, míg a második periódusban újból konvektív szárítást alkalmaztunk. Az így végrehajtott **váltakozó rendszerű** szárítás esetén, a száradási idő meghatározására külön kell összefüggést keresnünk a  $W_0$ - $W_{kr1}$ , a  $W_{kr1}$ - $W_{kr2}$  és a  $W_{kr2}$ - $W_e$  periódusokra.

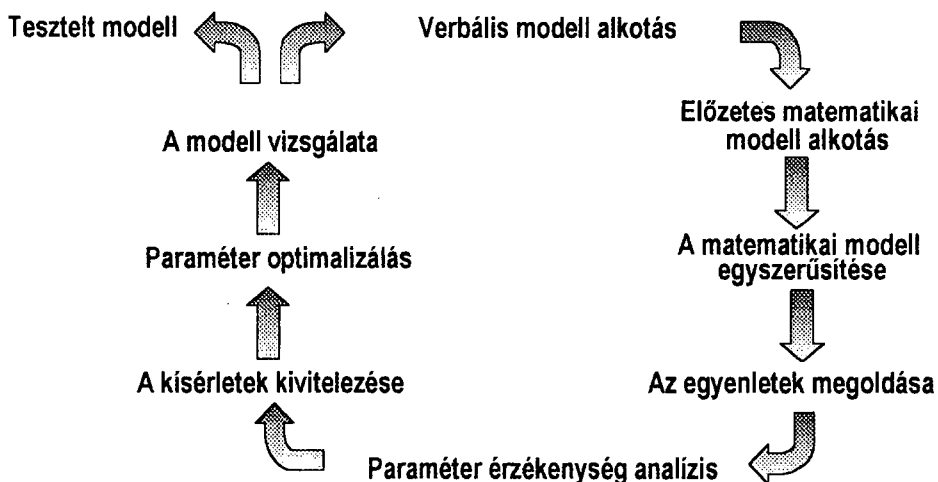
### A váltakozó rendszerű kombinált szárítás elméleti modellje

A váltakozó rendszerű kombinált szárítási modellalkotás folyamatát a **6. ábrán** követhetjük, amely általában alkalmazható hasonló feladatok megoldására.

Kutatásunk célkitűzése volt olyan kémiletes eljárás kidolgozása, amelynek eredménye új típusú élvezeti (*gyorsanoldódó - instant és/vagy könnyű - snack-szerű*) tulajdonságokkal rendelkező termék előállítása, ún. váltakozó rendszerű, konvektív és mikrohullámú szárítás kombinálását magába foglaló technológiával. Kritériumként tekintettük, hogy a termék a visszanedvesítés után az eredeti friss gombához – *annak fogyaszthatósági tulajdonságait tekintve* – a lehető legteljesebb mértékben hasonlítson.

A *verbális modellalkotást* követte az *előzetes matematikai modell alkotás*. megszerkesztettük a szárítás-kinetikai és száradási sebesség görbéket a száraz anyagra vonatkoztatott nedvességtartalom függvényében (**7. ábra**) és egyenesekkel közelítettük a csökkenő száradási sebességű periódusokat. Ezt követte a *matematikai modell egyszerűsítése* (**8. ábra**) és az *egyenletek megoldása*. Különböző szárítási stratégiák végrehajtásával értékeltük a műveleti paraméterek érzékenységet és a kísérleteket végrehajtottuk.

A műveleti *paraméterek optimalizálásával* értékeltük a termékminőséget és korrekciókat hajtottunk végre. További vizsgálatokra van azonban szükség, hogy a modellt *tesztelt modellként* fogadjuk el.



**6. ábra.** A modell alkotás folyamata

### A modell vizsgálata

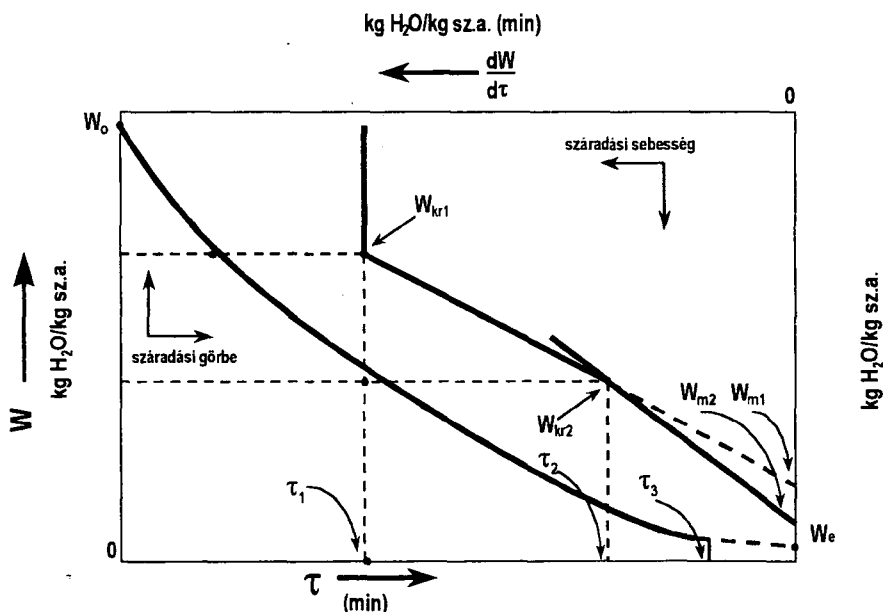
A matematikai modell megalkotásához megszerkesztettük a 7. ábra szerinti szárítás-kinetikai görbét és száradási sebességgörbét. Nevezzük el a  $-\frac{dW}{d\tau} = 0$  száradási sebességhez tartozó, az abcisszát kimetsző nedvességtartalmakat rendre maradék nedvességtartalomnak ( $W_{m1}$ ,  $W_{m2}$ ) és határozzuk meg az egyes száradási periódusokhoz tartozó műveleti időket.

Az állandó sebességű száradási szakaszra az alábbi egyenletet írhatjuk fel:

$$-\frac{dW}{d\tau} = R \quad (1)$$

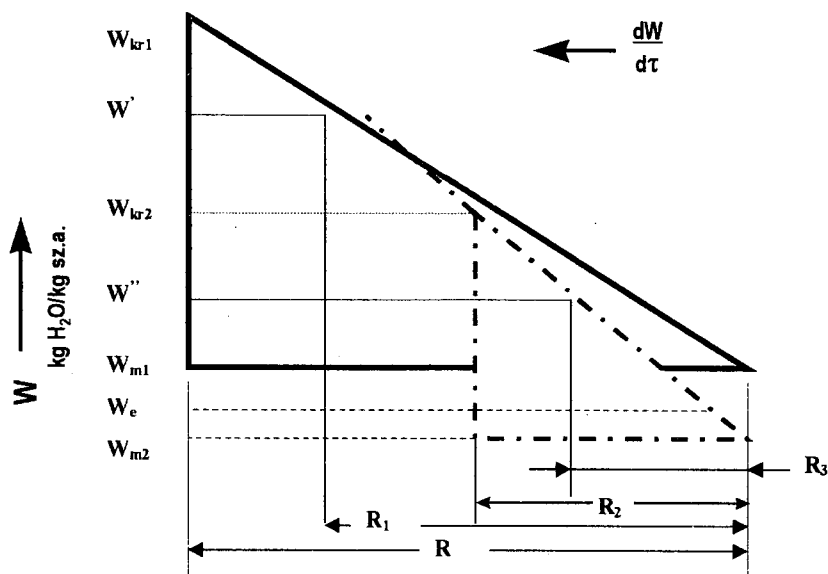
Az állandó sebességű szakaszban a száradási idő:

$$\tau_1 = \frac{W_0 - W_{kr1}}{R} \quad (2)$$



7. ábra. Szárítás-kinetikai görbe és száradási sebességgörbe

A matematikai modell egyszerűsítését a 8. ábrán szemléltetjük. A vastagított vonallal jelzett háromszög a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusának, míg a vastagított szaggatott háromszög a csökkenő száradási sebességű szakasz második periódusának egyszerűsített modellje.



8. ábra. Segédábra a műveleti idők meghatározásához

Az ábrán alkalmazott jelölések rendre:  $R$ -  $W_{kr1}$  értékhez tartozó maximális száradási sebesség;  $R_1$  a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusa  $W'$  aktuális értékéhez tartozó száradási sebesség;  $R_2$ - a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusa  $W_{kr2}$  értékéhez tartozó száradási sebesség;  $R_3$  -a csökkenő száradási sebességű szakasz második periódusa  $W''$  aktuális értékéhez tartozó száradási sebesség;  $W_{kr1}$ ,  $W_{kr2}$  - kritikus nedvességtartalmak;  $W'$  - aktuális nedvességtartalom a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusában;  $W''$  - aktuális nedvességtartalom a csökkenő száradási sebességű szakasz második periódusában;  $W_{m1}$ ,  $W_{m2}$  - maradék nedvesség tartalmak;  $W_e$  - egyensúlyi nedvességtartalom.

A csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusára ( $W_{kr1}$ - $W_{kr2}$  tartományra) a folytonos vonallal rajzolt háromszög esetén felírhatjuk az alábbi hasonlóságot :

$$\frac{W_{kr1} - W_{m1}}{R} = \frac{W' - W_{m1}}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{R}{W_{kr1} - W_{m1}} (W' - W_{m1}) \quad (3)$$

A száradási sebességre felírhatjuk:

$$\frac{d(W' - W_{kr1})}{d\tau} = \frac{R}{W_{kr1} - W_{m1}} (W' - W_{m1}) \quad (4)$$

Rendezzük és integráljuk a fenti egyenletet  $\tau_1$ - $\tau_2$ - és  $W_{kr1}$ - $W_{kr2}$  határértékek között és megkapjuk a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusának (a *mikrohullámú kezelés*) műveleti idejét:

$$\int_{W_{kr1}}^{W_{kr2}} \frac{d(W' - W_{kr1})}{R \left( \frac{W' - W_{m1}}{W_{kr1} - W_{m1}} \right)} = \int_{\tau_1}^{\tau_2} d\tau \quad (5)$$

$$\tau_2 - \tau_1 = \frac{W_{kr1} - W_{m1}}{R} \ln \frac{W_{kr1} - W_{m1}}{W_{kr2} - W_{m1}}$$

A csökkenő száradási sebességű szakasz második periódusára ( $W_{kr2}$ - $W''$  *tartományra*) a szaggatott vonallal rajzolt háromszög esetén felírhatjuk az alábbi hasonlóságokat:

$$\frac{W_{kr1} - W_{m1}}{R} = \frac{W_{kr2} - W_{m1}}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{R}{W_{kr1} - W_{m1}} (W_{kr2} - W_{m1}) \quad (6)$$

$$\frac{W_{kr2} - W_{m2}}{R_2} = \frac{W'' - W_{m2}}{R_3} \Rightarrow R_3 = \left( \frac{R_2}{W_{kr2} - W_{m2}} \right) (W'' - W_{m2}) \quad (7)$$

Helyettesítsük be  $R_2$  értékét az  $R_3$ -ra kapott összefüggésbe és kapjuk az alábbi rendezett egyenletet:

$$R_3 = \left( \frac{W_{kr2} - W_{m1}}{W_{kr2} - W_{m2}} \right) \left( \frac{R}{W_{kr1} - W_{m1}} \right) (W'' - W_{m2}) \quad (8)$$

Rendezzük és integráljuk a fenti egyenletet  $\tau_2$ - $\tau_3$ - és  $W_{kr2}$ - $W_e$  határértékek között és megkapjuk a csökkenő száradási sebességű szakasz második periódusának (a *nedvesség equalizálás konvektív hőközléssel*) műveleti idejét:

$$\int_{W_{kr2}}^{W_e} \frac{d(W'' - W_{m2})}{\left( \frac{R}{W_{kr1} - W_{m1}} \right) \left( \frac{W_{kr2} - W_{m1}}{W_{kr2} - W_{m2}} \right) (W'' - W_{m2})} = \int_{\tau_2}^{\tau_3} d\tau \quad (9)$$

$$\tau_3 - \tau_2 = \left( \frac{W_{kr1} - W_{m1}}{R} \right) \left( \frac{W_{kr2} - W_{m2}}{W_{kr2} - W_{m1}} \right) \ln \left( \frac{W_{kr2} - W_{m2}}{W_e - W_{m2}} \right)$$

A teljes műveleti idő váltakozó rendszerű kombinált szárításra:

$$\tau = \tau_1 + (\tau_2 - \tau_1) + (\tau_3 - \tau_2) = \left( \frac{W_0 - W_{kr1}}{R} \right) + \left[ \frac{W_{kr1} - W_{m1}}{R} \ln \left( \frac{W_{kr1} - W_{m1}}{W_{kr2} - W_{m1}} \right) \right] + \left( \frac{W_{kr1} - W_{m1}}{R} \right) \left( \frac{W_{kr2} - W_{m2}}{W_{kr2} - W_{m1}} \right) \ln \left( \frac{W_{kr2} - W_{m2}}{W_e - W_{m2}} \right) \quad (10)$$

### A váltakozó rendszerű kombinált szárítás tesztelt modellje

A szárítás időtartamát számos, a gyakorlati megvalósításból eredő egyéb tényező is befolyásolja, ezért pontos meghatározása csak kísérleti úton történhet (Beke, 1997). Kifinomult kísérlettervezési módszereket (Rajkó et al., 1997) előzetes kísérletek nélkül nem tudunk alkalmazni, így az alábbi vizsgálatokat hajtottuk végre.

### Szárítás termoventillátorral

Előkészítés: mosás hideg vízzel, szár eltávolítása a gomba kalapjával egy vonalban. Aprítás: 5 mm vastag szeletek. Levegő áramlási sebessége: 2 m/s. Szárító levegő hőmérséklete: 80°C. Rétegvastagság: 60 mm. Mintavétel 20 percenként. A nedvességtartalmat HR 73 METTLER TOLEDO halogén gyorsnedvesség mérővel, ill. 105°C-on szárítószekrényben határoztuk meg.

A mérési eredmények azt mutatták, hogy a gyors nedvességtartalom-mérő a kisebb nedvességtartalom tartományban (50% alatt) nagy torzítású eredményt szolgáltat, így rutinszerű használata különös gondosságot igényel.

### Szárítás mikrohullámmal

A mikrohullámú kezelések során különböző tömegű mintákat szárítottunk tömegállandóságig úgy, hogy 1 perces kezelés után 30 másodpercig pihentettük a mintát és közben végeztük el a tömegmérést. A mikrohullámú kezelés tömegállandóságig szárított mintájának maradék nedvességtartalmát a gyors

nedvességtartalom-meghatározó készülékkel határoztuk meg. Ezek a kísérletek egyrészt azt igazolták, hogy légköri nyomáson mikrohullámú kezeléssel kb. 5-6% vég-nedvességtartalom érhető el, másrészt pedig az üregrezonátor tér terhelése nagymértékben befolyásolja az elérhető nedvességtartalmat.

### ***Termoventilátorral történő előszárítás-pihentetés után szárítás mikrohullámmal***

A mérések során a mintát 1 perces kezelés után 1 percre pihentettük és ezalatt mértük meg a tömegét, az eredményeket a **I. táblázat**ban mutatjuk be. A mérési eredmények igazolják, hogy a 60, ill. 80 perces előszárítás után *(a felületi rétegképződés következményeként)* nedvességcsökkenés nem érhető el mikrohullámú kezeléssel, így az előszárítás ideje maximum 40 perc lehet.

**I. táblázat.** Különböző idejű termoventilátoros előszárítás után következő mikrohullámú kezelés során tapasztalt tömegcsökkenés

Mikrohullámú kezelési idő [min]	Tömegcsökkenés [g]				
	a termoventilátorral történő előszárítás idejének függvényében				
	Nyers minta	20 min	40 min	60 min	80 min
Kezd. tömeg →	8,27	9,05	5,61	4,64	6,51
0	8,27	4,99	1,35	0,57	0,63
1	6,92	4,72	1,22	0,57	0,63
2	4,50	4,06	1,08	0,57	0,63
3	3,29	3,43	0,98	0,57	0,63
4	2,78	2,97	0,92		
5	2,50	2,60	0,88		
Maradék. Nedv. tart.	W=73,15[%]	W=71,71[%]	W=48,15[%]	W=33,77[%]	W=15,97[%]

A kísérleteink további folytatásához, az üzemi paraméterek optimalizálása érdekében különböző szárítási stratégiákat állítottunk fel. Az alábbiakban két példával összegezzük eddigi eredményeinket.



### Száritási stratégiák

**S1:** ( $W_{\text{kezd}}=90\%$ ,  $t=70^{\circ}\text{C}$ ,  $v=2\text{m/s}$ , 2min előfőzés, 0,1% citromsavas+0,1%borkén+0,1%NaCl)

- konvektív előszárítás 50% nedvességtartalomig
    - 1 min pihentetés vákuumban (20mbar)
  - 7 min 500W-on MW kezelés 1,5 min pihentetés vákuumban
    - konvektív utószárítás-nedvesség egalizálás
- (Termékminőség: szürkésbarna szívacsos szerkezet, barnás héj, vissznedvesítéskor erős kéregképződés)

**S2:** ( $W_{\text{kezd}}=90\%$ ,  $t=60^{\circ}\text{C}$ ,  $v=2\text{m/s}$ , 2min előfőzés, 0,3% citromsavas+0,1%borkén+0,1%NaCl)

- Konvektív előszárítás 40 % nedvességtartalomig
    - 1 min pihentetés vákuumban (20 mbar)
  - 5 min 500 W-on MW kezelés 1,5 min pihentetés vákuumban
    - konvektív utószárítás-nedvesség egalizálás
- (Termékminőség: szívacsos szerkezet, barnás héj, száraz, ropogós SNACK vissznedvesítéskor erős kéregképződés)

### Következtetések

Kísérleteink többek között azt igazolták, hogy a csak mikrohullámú, ill. a csak konvekciós szárítás alkalmazásával elfogadható termék nem állítható elő. Ugyanakkor megfelelően végrehajtott és „kézben tartott”, **váltakozó rendszerű**, kombinált szárítással könnyű fogyaszthatóságú snack-termék **előállítható**, kifogástalanul visszanedvesíthető instant-termék azonban nem.

Bizonyítottuk, hogy a klasszikus kombinált mikrohullámú-konvektív szárítástól eltérően a csökkenő száradási sebességű szakasz első periódusában alkalmazott mikrohullámú kezelés eredményesen javítja a végtermék minőségét. Megállapítottuk, hogy a blansírozás és az antioxidánsok alkalmazása előnyösen befolyásolta a terméken belüli egyenletesebb hőmérséklet eloszlás kialakulását.

A kísérletek alapján megállapíthatjuk, hogy a csiperkegomba felületén, még váltakozó rendszerű kombinált szárítás alkalmazása esetén is olyan erős kéreg alakul ki, mely gátolja az instant jelleg kialakulását. Az általunk alkalmazott valamennyi kísérleti terv eredményeként előállított termék, forró vízben visszanedvesítve, szívós jelleget mutatott.

A javasolt szárítási stratégiával - konvekciós előszárítást (40% *nedvességtartalomig*) követő pihentetés, majd azt követő impulzus –váltakozó üzemi- mikrohullámú kezelés (500 W *névleges teljesítmény*, 20 mbar *nyomáson pihentetés*, 5-6 perces MW kezelés), végezetül 1-2 perces nedvesség egalizálás konvektív szárítás – SNACK tulajdonságokkal rendelkező csiperke gomba előállítható.

**Irodalom:**

- Baker C.G.J. (1997) *Industrial Drying of Foods*. Chapman & Hall, New York.
- Beke J. (1997) *Terményszárítás*. Agroinform, Budapest.
- Hodúr C., Szabó G., Rajkó R. (1998) Agglomeration-drying by microwave. *Bulletins for Applied Computer Mathematics. BAM* – 1532/98 – LXXXVI – A, pp. 215-223.
- Neményi M., Czaba I., Jáni T. (2000) Investigation of simultaneous heat and mass transfer within the maize kernels during drying. *Computers and Electronics in Agriculture*. Vol. 26. pp. 123-135.
- Ponne, C. T. (1966). Interaction of electromagnetic energy with vegetable food constituents. *Ph.D. Thesis*, Technical University Eindhoven, NL.
- Rajkó R., Szabó G., Vidal-Valverde C., Kovács E. (1997) Designed experiments for reducing antinutritive agents in soybean by microwave energy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 45. pp. 3565-3569
- Szabó G., Rajkó R., Hodúr C. (1998) Combined energy transfer (microwave–convective) by drying agriculture materials. *Hungarian Agricultural Engineering*. Vol. 11. pp. 23-25
- Szabó G., Rigó K. (2000) Agglomeration-drying of food powders by combined microwave/convectional energy transfer in vibro-fluid layer. *3<sup>rd</sup> Israeli Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids*. The Dead Sea, Israel. May 29-June 1, 2000. Proceeding Volume 1. pp. 2.20-2.28.
- Toledo R.T. (1994) *Fundamentals of Food Process Engineering*. Chapman & Hall, New York.
- Torringa. E., Esveld.E., Scheewe.I., Berg.R., Bartels P. (2001). Osmotic dehydration as a pre-treatment before combined microwave-hot-air drying of mushrooms. *Journal of Food Engineering* Vol. 49. No. 3-4 pp. 185-191
- Tulasidas T.N., Raghavan G.S.V., Mujumdar A.S. (1995) Microwave drying of grapes in a single mode cavity at 2450 MHz. *Drying technology* Vol. 3. No. 8-9. pp. 1949-1971.



**A kutatásokat az FKFP-0261/2000 sz. és az OTKA T035125 sz. pályázatok támogatták.**

## THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES OF ALTERNATE SYSTEM OF COMBINED DRYING METHOD

G. SZABÓ, R. RAJKÓ, C. HODÚR and T. PAPP

SZTE University College of Food Engineering  
Department of Unit Operations and Environmental Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-003  
E-mail: szabog@szef.u-szeged.hu

### ABSTRACT

The purpose of our investigation was to study of theoretical and experimental aspects of alternate system of combined drying method of mushroom (*Agaricus Bisporus*). The results of our investigation show that the combined microwave and convective hot air drying can improve the eatable properties of dried product.

The experiments have justified that there is no possibility to produce satisfactory products by using only microwave or only convective drying. At the same time easy eatable, i.e., suitable alternate system of combined drying method could produce snack-like products, but instant products, which can be rehydrated perfectly, could not.

The results demonstrate that the more efficient drying strategy is convective pre-drying in constant rate, following microwave drying in first falling rate and again convective drying in the second falling rate for the equalisation of the moisture distribution of product. General advantages for the application of alternate system of combined drying method are reduction of drying time, uniform heating and possibility for puffing the material.



**This research was supported by the Hungarian Science Foundation (No. OTKA T035125) and by the Research and Development in Higher Education Foundation of Ministry of Education (No. FKFP-0261/2000).**

## NÉHÁNY ALAPVETŐ ÉLELMISZER GAZDASÁGI ÉS TÁPLÁLKOZÁSI MEGÍTÉLÉSE

FENYVESSY József, CSANÁDI József, JANKÓNÉ Forgács Judit és  
VÉHA Antal

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel./Fax: 62/546-034

E-mail: fessy@bibl.szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

Egészségünk megőrzésében döntő szerepet játszik a táplálkozás. A szervezet anyagcsere folyamataiban az ellenálló képesség fenntartásában nemcsak az esszenciális aminosavak és zsírsavak, hanem többek között a nyomelemek, ásványi anyagok stb. is szükségesek, amelyekhez csak táplálkozás útján juthatunk hozzá.

A kedvezőtlen táplálkozási szokások, pl. az egyoldalú táplálékszerkezet ezekből az anyagokból hiányos tápanyagfelvételt eredményez.

Célunk volt, hogy adatokat szolgáltatassunk három tejelő állatfajunk tejének összetételbeli különbségére és ezeknek a különbségeknek táplálkozásbiológiai szerepére.

A hazai táplálkozásunkban betöltött szerepénél fogva a tehéntej meghatározó jelentőségű. Juhtejből főleg külpiacra kerülő sajtokat gyártanak. Öröndetes, hogy a harmadik tejelő állatfajunk tejét egyre többen kívánják különböző termékek előállításával a lakosság részére felkínálni.

A hazai juhtej-termelés és felvásárlás, így a gyártott sajtok mennyisége is jelentősen csökkent. A hazánkban gyártott, illetve a korábbi évtizedekben készített sajtféleségek mellett számos savó-, lágy-, félkemény- és keménysajt gyártására nyílna lehetőség, megfelelő mennyiségű juhtej, illetve kecsketej termelés esetén.

A tejben több mint 200 anyagot, vagy különböző vegyületet tudunk azonosítani, amelyek közül számosan járulnak hozzá a tej biológiai értékéhez, tápértékéhez.

A három állatfaj tejfehérjéinek összehasonlítása során szembetűnő a kecsketej nagy fehérjetartalma. A kecsketej fehérjetartalmának 32 %-át alkotják a savófehérjék, ez az érték juhtejnél 20-22 %, tehéntejnél 18-20 %. A savófehérjék táplálkozási értéke 1,25-szöröse a kazeinének és kétszerese a szójafehérjének.

Az esszenciális aminosav-tartalom részarányát az összes aminosav-tartalom belül tehéntejnél 46-47 %, juhtejnél 48-49 %, kecsketejnél 51-52 % között találtuk.

A tehéntej és a kiskérődzők tejének hamu-, makro- és mikroelem tartalmát vizsgálva megállapítottuk, hogy hamu-, nátrium-, magnéziumtartalmuk nem különbözik szignifikánsan egymástól.

Juhtejnél a nagyobb kalcium-, foszfor, cink-, mangántartalom érdemel említést, amíg kecsketejnél a vas- és réztartalom. Mindhárom állatfaj tejénél kedvező a kalcium, foszfor arány.

## **1. Bevezetés**

A hazai táplálkozásban betöltött szerepénél fogva a tehéntej meghatározó jelentőségű. Amíg a juhtejből főleg külpiacra kerülő sajtokat gyártanak, addig a kecsketejből helyi igényeket elégítenek ki, de megjelentek és kuriózumoknak számítanak egyes, kereskedelmi egységekben kapható kecskesajtok és egyéb kecsketejből készített termékek.

Gyártók és fogyasztók részéről igényként fogalmazódott meg a kiskérődzők tejéből készült termékfeleségek megismerése, gazdaságossága, valamint hazai tejelő állataink tápértékének összehasonlítása, értékelése.

Közleményünkben adatokat szolgáltatunk a tehén-, juh-, kecsketej összetételére, alkotórészeinek táplálkozásbiológiai szerepére, a kiskérődzők tejéből készíthető termékekre és gazdaságosságukra.

## **2. Anyagok és módszerek**

Saját vizsgálatok és az irodalmi adatok segítségével bemutatjuk a tehén-, juh-, kecsketej makroösszetételét és energiatartalmát, a fehérje összetételében megnyilvánuló különbségeket az aminosav-, zsírsav-, makro- és mikroelem tartalmát, a vizsgált állatfajok tejének biológiai értékét. A saját vizsgálatok tehéntejénél Holstein-Friz, juhtejénél Magyar fésűsmerinó, kecsketejénél Szánentáli fajtákra vonatkoznak. Tájékoztató jelleggel felsoroljuk azokat a készítményeket, amelyeket hazánkban gyártanak, illetve gyártásuk érdeklődésre tarthat számot.

## **3. Vizsgálati eredmények**

A tejben több mint 200 anyagot, vagy különböző vegyületet tudunk azonosítani, amelyek közül számosan járulnak hozzá a tej biológiai értékéhez, tápértékéhez. Az I. táblázat a tehén-, juh- és kecsketej összetételét tartalmazza. Megállapítható, hogy a juhtej koncentráltabb, mint a másik két állatfaj teje. A

kecsketejnél a magas fehérjetartalom érdemel figyelmet (közel 30 %-a a szárazanyagnak).

I. táblázat. A tehéntej és a kiskérődzők tejének összetétele

	Tehéntej (1)	Juhtej (2)	Kecsquetej (1)
Szárazanyag-tartalom (%)	12,50	19,60	13,15
Energia (Kcal)	61	108	69
(KJ)	257	451	288
Zsirtartalom (%)	3,80	8,20	4,00
Összfehérje tartalom (%)	3,30	5,50	3,80
Tejcukor tartalom (%)	4,60	5,00	4,50
Ásványi anyag (hamutartalom) (%)	0,80	0,90	0,85

1. Balatoni-Ketting (1981)

2. Saját vizsgálatok

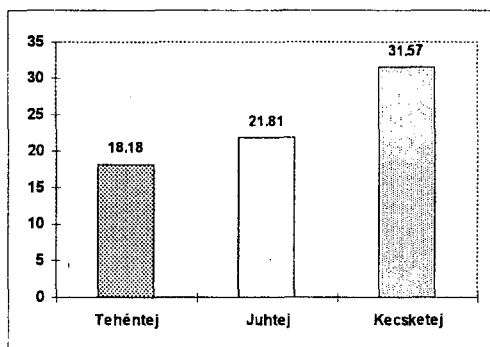
A tej táplálkozási megítélésére fontos adatot szolgáltat a fehérjealkotók alakulása.

A három állatfaj tejfehérjéinek összetételét a II. táblázat tartalmazza. Szembetűnő a kecsquetej magas savófehérje tartalma. Megegyezik a juhtej savófehérje tartalmával, miközben a juhtej összfehérje tartalma lényegesen nagyobb értéket képvisel. A tehéntej savófehérje tartalmának kétszerese (1. ábra).

II. táblázat. A tejfehérjék összetétele

	Tehéntej	(%)	Juhtej	(%)	Kecsquetej	(%)
Összfehérje	3,30	100	5,50	100	3,80	100
Kazein	2,70	82	4,30	78	2,60	68
Savófehérje	0,60	18	1,20	22	1,20	32

A kecsquetej fehérjetartalmának 32 %-át savófehérjék alkotják. Ezek táplálkozási értéke 1,25-szöröse a kazeinénak és kétszerese a szójafehérjének. A savófehérje még denaturált állapotban is teljes értékű, a szervezet számára 100 %-ban felhasználható. Ezek közül a fehérjék közül egyesek specifikus tulajdonságúak, pl. a laktotranszferin, a vas hordozója, vagy az immunglobulin, a különböző természetű antitestek hordozóanyaga stb. Tejelő állataink tejének aminosav-összetételét a III. táblázat tartalmazza.



1. ábra. A savófehérjék aránya az összes fehérjében %

III. táblázat. A tehéntej és a kiskérődzők tejének aminosav-tartalma (g/100 g fehérje)

Aminosav	Tehéntej (1)	Juhtej (1)	Kecsketej (2)
Aszparaginsav	6,6	7,7	7,5
Treonin	3,8	4,0	5,1
Szerin	5,3	4,8	5,0
Glutaminsav	23,7	19,3	19,1
Prolin	10,1	10,3	10,2
Glicin	1,6	1,7	1,6
Alanin	2,7	2,8	3,1
Cisztin	-	0,7	0,7
Valin	6,0	6,0	5,9
Metionin	2,5	3,1	3,3
i-Leucin	4,7	4,8	4,8
Leucin	8,8	8,8	8,9
Tirozin	5,3	4,5	4,2
Fenilalanin	4,7	5,0	4,5
Lizin	7,2	7,7	7,8
Hisztidin	2,5	2,6	3,0
Arginin	3,2	3,0	2,8
Triptofán	1,5	1,7	1,3
Esszenciális	46,7	48,0	52,5
Nem esszenciális	53,3	52,0	47,5

(1) Saját vizsgálatok (2) Csapó J. (Szánentáli)

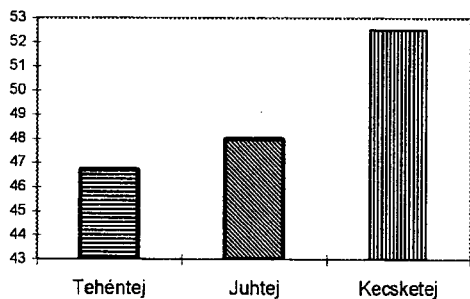
A savófehérjék triptofán-tartalma külön említést érdemel kivételes jellege miatt. Az  $\alpha$ -laktalbumin - 7 %-os triptofán-tartalommal - egészen különleges helyet foglal el; a legmagasabb ismert triptofán-tartalom a laktollban (3,7 %), a laktotranszferrinben (3,25 %) és a növényvilágban ismert gliadinban van (3,75 %). Az értékesebb fehérjék is csupán kb. 2 % triptofánt tartalmaznak. Ez

biztosít a savófehérjének, mint triptofán forrásnak rendkívüli szerepet. A tejsavófehérjék másik értékes jellemzője nagy lizin-tartalmuk. Számos frakciójuk 10 % lizint tartalmaz. Igen magas százalék ez, ha figyelembe vesszük, hogy a fejlődő szervezet szükséglete 7 %, a felnőtteké még alacsonyabb.

Egyes szerzők megállapítása szerint a juhtej és kecsketej fehérjéje aminosav-tartalma alapján a tehéntej fehérjénél értékesebbnek tekinthető. Megállapításaikat az esszenciális aminosav-tartalom tehéntejhez viszonyított nagyobb részarányával magyarázzák. A juhtej és kecsketej tehéntejhez viszonyított nagyobb biológiai értékét a fehérjék jobb emészthetőségében és hasznosulási arányában állapították meg.

A vizsgált állatfajok esszenciális aminosav-összetételét a 2. ábrán mutatjuk be.

*Aminosav-tartalom g/100g aminosav*



**2. ábra A tehéntej és a kiskérődzők tejének esszenciális aminosav-tartalma**

Összehasonlítva a kecsketej-, a juhtej- és a tehéntej fehérje biológiai értékét megállapítottuk, hogy a három állatfaj közül a kecske tejfehérjéjének biológiai értéke a legnagyobb, a tehéntejé a legkisebb, a juhtej pedig a tehéntejhez közel eső közbűlső értéket mutat. A biológiai értékben tapasztalt különbségeket magyarázza egyfelől az, hogy a kecsketej jóval nagyobb arányban tartalmaz savófehérjét, mint a juh- és a tehéntej, másrészt a kecsketej fehérjéje több treonint tartalmaz, mint a tehéntejé és a juhtejé.

A tehéntej, juhtej és kecsketej zsírsavösszetételét a IV. táblázat és a 3. ábra tartalmazza.

A táblázat adatai szerint a legnagyobb különbség a C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> szénatomszámú zsírsavak esetében található.



IV. táblázat. A tehéntej és a kiskérődzők tejének zsírsavösszetétele (mol %)

Zsírsav (Fatty acid)		Tehéntej (1)	Juhtej (2)	Juhtej (1)	Kecsquetej (3)
Vajsav	C <sub>4</sub>	3,3	4,0	3,8	3,6
Kaprónsav)	C <sub>6</sub>	1,6	2,8	3,9	2,5
Kaprilsav	C <sub>8</sub>	1,3	2,7	3,2	2,8
Kaprinsav	C <sub>10</sub>	3,0	9,0	11,0	7,3
	<b>C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub></b>	<b>9,2</b>	<b>18,5</b>	<b>21,9</b>	<b>16,2</b>
Laurinsav	C <sub>12</sub>	3,1	5,4	5,9	3,4
Mirisztinsav	C <sub>14</sub>	9,5	1,8	12,0	8,9
Palmitinsav	C <sub>16</sub>	28,6	28,8	23,7	27,7
	<b>C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub></b>	<b>41,2</b>	<b>46,0</b>	<b>41,6</b>	<b>40,0</b>
Sztearinsav	C <sub>18</sub>	14,6	9,0	8,3	12,3
Olajsav	C <sub>18:1</sub>	29,8	20,1	21,8	27,4
Linolsav	C <sub>18:2</sub>	2,5	2,1	3,0	2,7
Linolénsav	C <sub>18:3</sub>	0,5	-	1,3	1,1
	<b>C<sub>18</sub></b>	<b>47,4</b>	<b>31,2</b>	<b>34,4</b>	<b>43,5</b>

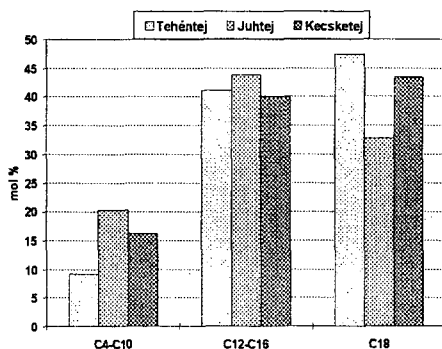
(1) Saját vizsgálatok

(2) (2) Savaya et al(1987)

(3) Haeinlein (1995)

Összehasonlítva a három állatfaj zsírsavösszetételét, táplálkozási szempontból a juhtej zsírsavösszetétele a legkedvezőbb, ezt követi a kecske, illetve a tehéntej zsírsavgarbitúrája.

A tapasztalt különbségeket magyarázza egyfelől, hogy a juhtej jóval nagyobb arányban tartalmazza a rövid szénláncú zsírsavakat, mint a tehéntej, illetve kecsquetej, másfelől kedvező az esszenciális linolsav részaránya is.



3. ábra. A tehéntej és a kiskérődzők tejsírájának zsírsavösszetétele

A három állatfaj tejének hamu-, makro- és mikroelem tartalmát az V. táblázat tartalmazza.

**V. táblázat.** A tehéntej és a kiskérődzők tejének hamu-, makro- és mikroelem tartalma (mg/kg)

	<b>Tehéntej (1)</b>	<b>Juhtej (1)</b>	<b>Kecsquetej (2)</b>
Hamutartalom g/100 g	0,80	0,90	0,85
Kálium	1310	1809	1543
Nátrium	453	525	438
Kalcium	1122	1935	1498
Foszfor	985	1499	954
Magnézium	153	180	153
Cink	3,77	5,35	3,57
Vas	0,63	0,76	1,75
Réz	0,185	0,460	0,529
Mangán	0,059	0,098	0,061

(1) Saját vizsgálatok (2) Csapó J. (Magyar fehér)

Összehasonlítva a közölt adatokat megállapítottuk, hogy a vizsgált tej hamu-, nátrium-, magnézium tartalma nem különbözik szignifikánsan egymástól, a legnagyobb értékek a juhtejben találhatók.

A kecsquetej vas- és réztartalma nagyobb, mint a másik két állatfaj tejében talált értékek.

A kalcium, foszfor aránya mindegyik tejfélésegekben kedvező. Tehéntejnél 1,1-, a juhtejnél 1,3-, a kecsquetejnél 1,6 rész kalcium jut 1 rész foszforra.

Az irodalmi adatok és saját vizsgálataink azt bizonyították, hogy a kecsquetej magas fehérjetartalma, a juhtej kedvezőbb zsírsavösszetétele és makro-, mikroelem-tartalma miatt tölt be a táplálkozásban kedvezőbb szerepet, mint a tehéntej (VI. táblázat).

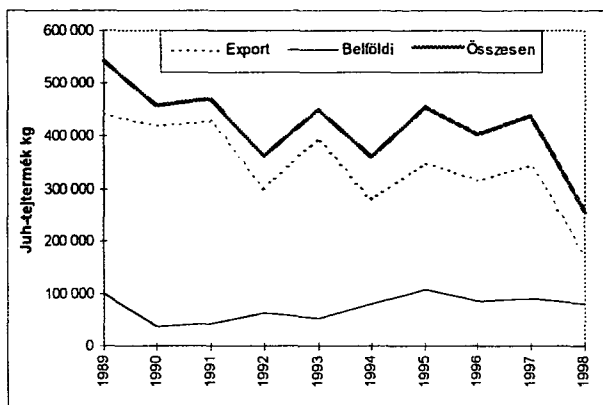
**VI. táblázat.** A juh- és kecsketej fontosabb összetevőinek aránya a tehéntejhez viszonyítva (100 = tehéntej)

Összetevők	Juhtej	Kecsquetej
Szárazanyag	157	105
Energia	177	113
Zsír	216	105
Koleszterin	85	79
Zsírsavak (<10 C atom)	238	176
Fehérje	167	115
Savófehérje	200	200
Esszenciális aminosav	103	112
Ásványi anyag	113	106
Ca	172	134
P	152	97
Zn	142	95
Mg	118	100
Fe	121	278
A-vitamin	199	181
B <sub>12</sub> -vitamin	199	55
Riboflavin	219	85
Niacin	496	330
Tiamin	171	126
Aszcorbinsav	442	137

(Forrás: Fenyvessy J. 1992)

A juh tejtermelés az 1990-92 között jelentősen, később kisebb ingadozásokkal, de egyértelműen csökkent. A Magyarországon megtermelt sajtok közül legnagyobb mennyiségben Kashkaval sajtot gyártanak, amelynek mennyisége fokozatosan csökkent az elmúlt tíz évben. Az exportált mennyiség az 1990-ben tapasztalt 441.000 kg-ról 1998-ban 136.300 kg-ra csökkent. A Kashkaval mellett még öt féle juhtej terméket gyártanak nagyobb mennyiségben. Ezek a „Hunor”, a „Krémfehér-sajt”, a „Merinó” (félkeménysajt) a Juhgomolya és a Juhtúró. Korábban készült sajtféleség volt a „Kolozsmonostori”, „Csermajori juhsajt”, illetve a nemespenésszel érelt „Merinform”.

A juhtejből készített termékek forgalmát mutatja a 4. ábra.



(Kukovics, 1999. és a KOPINT-DATORG adatai alapján)

#### 4. ábra. A Magyarországon gyártott juhtej termékek forgalmának változása

Az ország juhtej termék export-import forgalma több mint amit az eddigiek alapján sejteni lehet. Nagy tömegben érkezett juhtej-termék 1990-95 között az országba, mintegy 300.000 kg évente.

A hazai kecsketej feldolgozás még nem érte el a juhtej feldolgozás szintjét. Most lehetünk tanúi olyan feldolgozó kapacitások létrehozásának, amelyek nagyobb volumen, pl. félmillió liter/év feldolgozást jelentenek.

Juhtej, illetve kecsketej, valamint ezek keverékéből, esetleg tehéntejel is keverve a következő sajtokat állítják elő.

Savósajtok: Manouri, Mizitra, Xinomizitra, Galotiri.

Lágysajtok: Fetta, Telemes, Stela, Batros.

Félkeménysajtok: Possias, Kaseri.

Keménysajtok: Kefalotiri, Corfu, Graviera.

#### Irodalom

Balaton, M. - Ketting, F. (1981): Tejipari Kézikönyv, Mezőgazdasági Kiadó Budapest.

Csapó, J. - Csapó, J-né - Seregi, J. (1986): A kecsketej fehérjetartalma, aminosav-összetétele, biológiai értéke és makro- és mikroelem tartalma. Állattenyésztés és Takarmányozás. 4. pp. 375-382.

Csapó, J. - Csapó J-né - Németh, K. (1987): A kecske kolosztrumának és tejének összetétele. Tejipar. 2. pp. 35-45.

- Fenyvessy, J. (1993). Figures to the composition of the milk of hungarian merino. (Adatok a Magyar merinó tejösszetételéről.). Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants Budapest pp.151-160.
- Fenyvessy, J. and Jávör, A. (1998): Sheep milk quality and production during lactation. In: Kukovics (Ed): "Sheep and goat production" (Juhtej minőség és termelés a laktáció során). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 231-238.
- Fenyvessy J. (2000): A tej és tejtermékek szerepe a korszerű táplálkozásban. Obesitologia Hungarica. Dobogókő, szeptember 14-17.
- G. F. W.Haenlein (1995): Nutritional value of dairy products of ewe and goat milk. (Juh és kecsketejből készült termékek táplálkozás élettani értéke.). Proceedings of the IDF/Greek National Committee of IDF/Cirval Seminar held Crete (Greece) pp.159-178.
- Jávör, A., Kukovics, S., Nábrádi, .(1999): A juhászat gazdasági helyzete és minőségi fejlesztése. Magyar Juhászat, 8. évf. (4). pp. 10-11.
- Kukovics S., Nagy Z ((1999):A juhtej, nem mint melléktermék. Magyar Juhászat 8. évf. 7. pp.4-7.
- Savaya et al. (1987): Studies on the chemical composition and nutritive values of sheep. Tanulmány a juhtej kémiai összetételéről és táplálkozás-élettani értékéről.) Milchwissenschaft 39. (2) pp. 90-93.
- Szakály, S. (1993):The Possibility of milk processing on the hungarian dairy small ruminant farms. (Tejtermelési lehetőségek a magyar kiskérődző tenyésztő farmokon.). Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants Budapest pp.502-509.

## **ECONOMICAL AND NUTRITION ADJUDICATION OF SOME PRIMAL FOODSTUFF**

**J. FENYVESSY, J. CSANÁDI, J. FORGÁCS, and A. VÉHA**

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone/Fax.: +36-62/546-034

E-mail: fessy@bibl.szef.u-szeged.hu

### **ABSTRACT**

Nutrition takes a prominent part in the preservation of human health. For ability of the resistance in the human metabolism are necessary not only essential amino acids and fatty acids but also vitamins and minerals taken by eating only.

The bad nutritionally practice, for example the one-sided construction of nutrition causes the lack of these materials.

Our aim was to provide data about the differences of milk composition of Hungarian milking species and to show the role of these differences in the nutrition physiology. Cow's milk has main role in the nutrition of Hungarian people. Cheese made of sheep milk is produced mainly for export. It is glad that more and more producers offer products made of goat's milk

In the last ten years the domestic production and purchasing of sheep milk and producing of cheese from sheep milk have decreased on a large scale. Besides the well-known kind of cheese from sheep milk could be a chance to produce many another kind of whey cheese, soft, semi-hard and hard cheese from sheep milk, as well, if the required amount of sheep and goat milk is available.

We can identify more than 200 material and different compounds and many of these contribute to the biological value of milk.

Comparing the proteins of milk of the three species the whey protein content of goat's milk is conspicuous. Whey proteins give 30 % of the all protein content of goat's milk, this value is 20-22 % in sheep's milk and 18-20 % in cow's milk. Whey proteins biological value are 1,25 times bigger than casein's value, and two times higher than the soya protein's value.

We measured that the ratio of essential amino acids was 46-47 % in cow's milk AC, 48-49 % in sheep milk AC and 51-52 % in goat's milk AC.

In our investigation we didn't find significant difference among the ash, Sodium and Magnesium content of milk from the three species. In case of sheep milk the high value of Calcium, Phosphorus, Zinc and Manganese content, and in case of goat's milk are interesting. Iron and Copper content are remarkable. The ratio of Calcium and Magnesium is favourable in cases of all samples.

## MODERN TUDOMÁNY EREDMÉNYEINEK MEGJELENÉSE AZ ÉLELMISZERKÉMIÁBAN

KOVÁCS Erzsébet T.

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel.: 62/546-022

E-mail: elisabet@szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

Különböző minőségű makaróni termék állítható elő a quinoa lisztből és őrlési frakcióiból emulgeátorok felhasználásával. Az oldható fehérje frakciók molekulatömeg eloszlása a termékekben szignifikánsan különbözik egymástól. A termék szerkezetének a kialakításában mind a fehérje-emulgeátor, mind a szénhidrát emulgeátor kölcsönhatások fontosak. Minden emulgeátor kölcsönhatásba lép a fehérjével. A kis és nagy molekulatömegű frakciók aránya megváltozik az emulgeátorok kölcsönhatása miatt az oldható fehérje frakciókban. Az arány, a LMV/HMV felelős az albumin és globulin frakcióban a főzési veszteségért és az LMV/HMV aránynak fontos a szerepe a víz felvételét illetően a "glutelin" frakcióban.

### Bevezetés

A pseudo-cereáliákhoz tartoznak az amaránt, a quinoa és a hajdina. Az amaránt és a családhoz közel álló quinoa magok és lisztek nem tartalmaznak  $\omega$ -gliadint, így nem okoznak coleágiás megbetegedést. Ezért alkalmasak a betegségben szenvedők diétájára is. A pseudo-cereáliák gazdagok, mind a funkcionális élelmiszerek, mind a fitokémikáliák komponenseiben (Goldberg, 1994, Anese and Nicoli, 2001.).

A quinoa (*Chenopodium quino* és vad fajtája) egyike az indiánok által fogyasztott magoknak. Oroszországban, Dániában, Görögországban, Észak-Olaszországban, Peruban, Bolíviában és Ecuadorban termelik főleg. A Bolíviában termelt quinoát exportálja USA Európában. 1993 óta termesztik Ausztriában is. A növény maga igen rezisztens, így termesztése csak főleg klimatikus viszonyoktól függ. A quinoa magok 1,5 – 2 mm átmérőjű, halvány drapp árnyalatú pici magok.

A quinoa mint mag vagy őrlemény kerül forgalomba. A quinoa összetételét az I. táblázat mutatja.

I. táblázat. Quinoa magok összetétele g/100 szárazanyag  
(Ruales, 1999)

Komponens	Chenopodium quino
Fehérje	15,8 –19,3
Hamu	2,5-3,8
Zsír	7.3-9,1
Keményítő	55-63
Élelmi rost	19-23

Zsiradék tartalmában jelentős a linolsav jelenléte. Az ásványi anyagok közül a Ca  $877 \pm 26$  és a Mg  $2620 \pm 55$  mg/kg mennyiségben fordul elő a quinoában. Az antinutritív komponensek közül a tripszin inhibitor mennyisége nem magas: TIU mg/g 1,36-5,04, míg fitinsavat és szaponint tartalmaz. A szaponin eltávolítása száraz polírozással, illetve mosással történik. A mosással a fitinsav 30 %-ig eltávolítható, de alkalmaznak az antinutritív anyagok csökkentésére hőkezelést, csírázást, fermentációt is a mosáson kívül. A fehérje tartalmában albumin és globulin valamint glutelin a fő frakció. A prolamin típusú fehérje mennyisége kisebb 1 %-nál, tehát nem képesek egyedül szerkezetet kialakítani.

A quinoa igen gazdag a funkcionális élelmiszer komponenseiben, tehát érdemes vizsgálni, hogy mennyiben alkalmas minőségi funkcionális élelmiszer előállítására. A quinoát az eddigiekben 5 %-ban alkalmazták búzaliszt helyettesítésre Bolíviában, Peruban 10 %-ban kenyér, 40 %-ban tészta és 60 %-ban sütemény készítésére, Ecuadorban 15 %-ban alkalmazzák kenyér készítésére, illetve extrudált formában kerül felhasználásra (Ruales, 1999).

A pseudo-cereáliához tartozó magok prolamin típusú fehérje tartalma kisebb, mint 1 %. Mivel nem tartalmaznak  $\omega$ -gliadint, ezért alkalmas alapanyag lisztérzékenységekben szenvedő betegek részére termékek fejlesztésére. A termék szerkezetének kialakítása csak emulgeátor segítségével lehetséges.

Az amaránt rendszerek vonatkozásában vannak adatok az irodalomban a magok frakcióinak elektroforetikus jellemzésére a fajták vonatkozásában (Kovács és munkatársai, 2001). De kölcsönhatások vonatkozásában viszont kevés vizsgálat és annak eredménye áll rendelkezésre, míg a quinoa rendszerek vonatkozásában nincsenek adatok az irodalomban a magok frakcióinak elektroforetikus jellemzésére, és kölcsönhatások vonatkozásában egyáltalán nincsenek vizsgálatok (Kovács 1992, Kovács és Varga 1995, 1996, valamint Kovács és munkatársai 1999 és 2001, továbbá Berghofer és munkatársai, 1997., illetve 1999 ).

Kísérleteink célja az volt, hogy a pseudo-cereáliák családjába tartozó quinoa őrleményből és őrlési frakciójából állítsunk elő száraztészta modell rendszereket



és tanulmányozzuk a fehérje–emulgeátor valamint emulgeátor–szénhidrát kölcsönhatásokat, majd a molekuláris szintű megállapítások felhasználásával állítsunk elő quinoa örleményből és az örlési frakcióból kiváló minőségű funkcionális élelmiszert képviselő száraztésztát.

## 1. Anyagok és módszerek

### 1.1 Anyagok

A kísérletekhez a **Peruból** származó **quinoa (Chenopodium quino)** magot használtunk fel. A quinoa magok örlése és levegővel történő frakcionálása az **Universität für Bodenkultur, Institut für Lebensmitteltechnologie, Wien (Ausztria)** intézetben történt.

A kísérletekhez mono-és diglicerid, lecitin és lysolecitin valamint stearoil-laktilát és diacetil-borkósav monoglicerid tartamú emulgeátorokat használtunk. Az alapanyagok és emulgeátorok jellemzőit a II. és III. táblázatok tartalmazzák.

**II. táblázat.** Quinoa liszt (Q) és örlési frakciók jellemzői (Peru)

Frakció	Szemcse-nagyság, $\mu\text{m}$	Kihozatal, %	Száraz-Anyag, %	Fehérje, %	Zsír, %	Keményítő, %
Teljes mag (Q)	-	-	90,34	13,28	7,48	69,03
Liszt (QL)	< 140	11	86,38	7,64	1,22	87,29
Dara (QK)	>140<300	25	86,64	7,27	1,75	94,30
Finomgríz (QL)	>300<450	32	87,17	14,45	6,24	48,74

**III. táblázat.** Alkalmazott emulgeátorok és jellemzőik

Név	Rövidítés	Cég	Emulgeátor típusa
Dimodan PM	D	Grindsted, Dánia	>90% telített és telítetlen monoglicerid
Epicuron 130-P	E	Lucas Meyer, Németország	Lecitin
VP-618-10	V	Lucas Meyer, Németország	Lecitin és lysolecitin (ismeretlen arány)
Multec Data	B	Beldem Food Ingredients, Belgium	Monoglicerid diacetil borkósavas észtere (E 472 a)
Multec SSL	S	Beldem Food Ingredients, Belgium	Nátrium-stearoil-laktilát (E 481)

## **2. 2 Kísérleti minták készítése**

A tészta készítéséhez 40 %-os nedvességtartalom értékre számítottuk quinoa liszt és őrlési frakcióinak mennyiségét. Az alkalmazott emulgeátorok mennyisége a lisztnél (**QL**) és a fehérjében gazdag frakciónál (finomgríz, **QF**) 1,2 % volt , míg a keményítőben gazdag frakciónál (dara ,**QD**) 2,0 % volt a liszt tömegére vonatkoztatva (Kovács és munkatársai, 1999, 2001.).

### **Tészta készítése**

A számított mennyiségű víz 20 cm<sup>3</sup>-es részletével az emulgeátorból vizes szuszpenziót készítettünk, majd a víz további részletével egyesítettük és 93 °C-ra hevítettük. A forró szuszpenziót egy tálban elhelyezett őrleményhez adtuk, majd háztartási robotgép tésztakeverőjével 15 percig kevertük. A morzsalékos tészta a keverés alatt lehűlt és ezután kézzel dagasztottuk, majd Tritagarne típusú, olasz háztartási tésztagépbe helyeztük és teflon matricán átengedve 1,5 –2,20 cm hosszú, 1 mm vastag tésztát készítettünk

### **Tészta szárítása**

A tésztát szűrőpapírra helyezve 39° C hőmérsékleten 89% relatív páratartalmú szárítószekrénybe helyeztük. 24 órás szárítás után szobahőmérsékleten tovább szárítottuk 48 órán keresztül.

Egy-egy modell rendszer esetében 200 g tésztát készítettünk.

## **2.3 Vizsgálati módszerek**

### **A tészta aprítása**

Az előállított tésztamintákból őrleményt állítottunk elő LABMILL 1 típusú berendezésen. Ezeket az őrleményeket használtuk fel minden további vizsgálatra.

#### **2.3.1 Nedvesség (Karácsonyi 1970)**

#### **2.3.2 Próba főzés (Karácsonyi 1970)**

Próba főzéssel állapítjuk meg a készítmény főzési idejét, nedves tömegét, a főzés során felvett víz mennyiségét valamint a főzés utáni érzékszervi sajátosságokat (Főzés körülményei : víz és tészta = 1:20, csap víz (pH = 6.80), 5 illetve 10 perc főzési idő, elektromos főzőlapon)

### **2.3.3 Érzékszervi minősítés MSZ 20500/3-1986**

#### **2.3.4 TOM (teljes szerves anyag mennyisége)**

ICC Standard No. 153 (módosítás : a főzési idő 5 percre redukálva)

#### **2.3.5 Jód kötő képesség meghatározása (Conde-Petit, 1992)**

A jód kötő képességet és a komplexálódási fokot amperometriás jódoldatos titrálással határozzuk meg.

#### **2.3.6 Fehérjefrakciók vizsgálata**

Az quinoa a pszeudo-cereáliák családjába tartozik, így a fehérje frakciók előállítására Ana Barba de la Rosa (1992) módszerét alkalmaztuk. Mivel az emulgeátorok hatását kívántuk vizsgálni, a mintákat előzetesen nem zsírtalanítottuk.

Az egyes elkülönített fehérjefrakciókat használtuk fel az elektroforézises molekulatömeg eloszlás változások vizsgálatához. Ugyanakkor az egyes frakciókat szárazra pároltuk, majd mikro-Kjeldahl eljárással meghatároztuk az egyes frakciók mennyiségét is. A frakciók fehérje tartalmát az összes-fehérjére vonatkoztattuk, %-osan. (A fehérjefrakciók közül az albumin és globulin együttes frakcióját valamint a "glutelin" frakciót vizsgáltuk a kölcsönhatások szempontjából, mivel a gliadint tartalmazó prolamin frakció mennyisége kisebb, mint 1%.)

Az elektroforézishez PS-2000 típusú, programozható tápegységű, belga gyártmányú, közép feszültséget és mini-géleket alkalmazó készüléket használtuk fel (Kovács és munkatársai, 2001). Az elválasztáshoz 2 db 10x10 cm, 1 mm vastag gél-lapokat alkalmaztunk 12,5 % akrilamid koncentráció mellett. A mintákból 1:4 hígítást készítettünk a mintafeltárási pufferrel. A futtatáshoz alkalmazott feszültség 190 V, 45 mA volt és a futás ideje 100 – 110 perc szobahőmérsékleten. A fehérje standardok: 14 kD Ribonukleáz, 25 kD Chymotrypsinogen A, 43 kD Ovalbumin, 67 kD Bovine Serum Albumin és 94 kD Anhydrase (Pharmacia, Sweden). A standardból 1 µl, a mintából 5 µl került felvitelre minden futtatásnál. A futtatott mintát 12,5% TCA és 0,25%-os Comassie Brilliant Blue R 250 19 : 1 arányú elegyével 6 órán keresztül színeztük. A színezés után 7 %-os ecetsavval mostuk. A gélek értékelése denzitométerrel történt (Biomed Instrument, Video Denzitométer).

## **2. Kísérleti eredmények**

A kísérleti eredményeket az IV. táblázat valamint az 1. ábra mutatják. A pszeudo-cereáliák, mivel gliadin típusú fehérje mennyisége 1 % alatti, a szerkezet kialakításában a fehérje-emulgeátor és emulgeátor-szénhidrát kölcsönhatások igen jelentősek. A kölcsönhatások következtében megváltoznak

mind a foszfát-puffer oldható albumin és globulin frakció, mind a " glutelin" frakció molekulatömeg eloszlása. Ezért a három párhuzamos denzitometrálas eredményeiből kiszámítottuk a kis és nagy molekulatömegű komponensek arányát (LMV/HMV arány =  $\Sigma 25 - 10 \text{ kD} / \Sigma 70 - 30 \text{ kD}$ ) az egyes frakciókban.

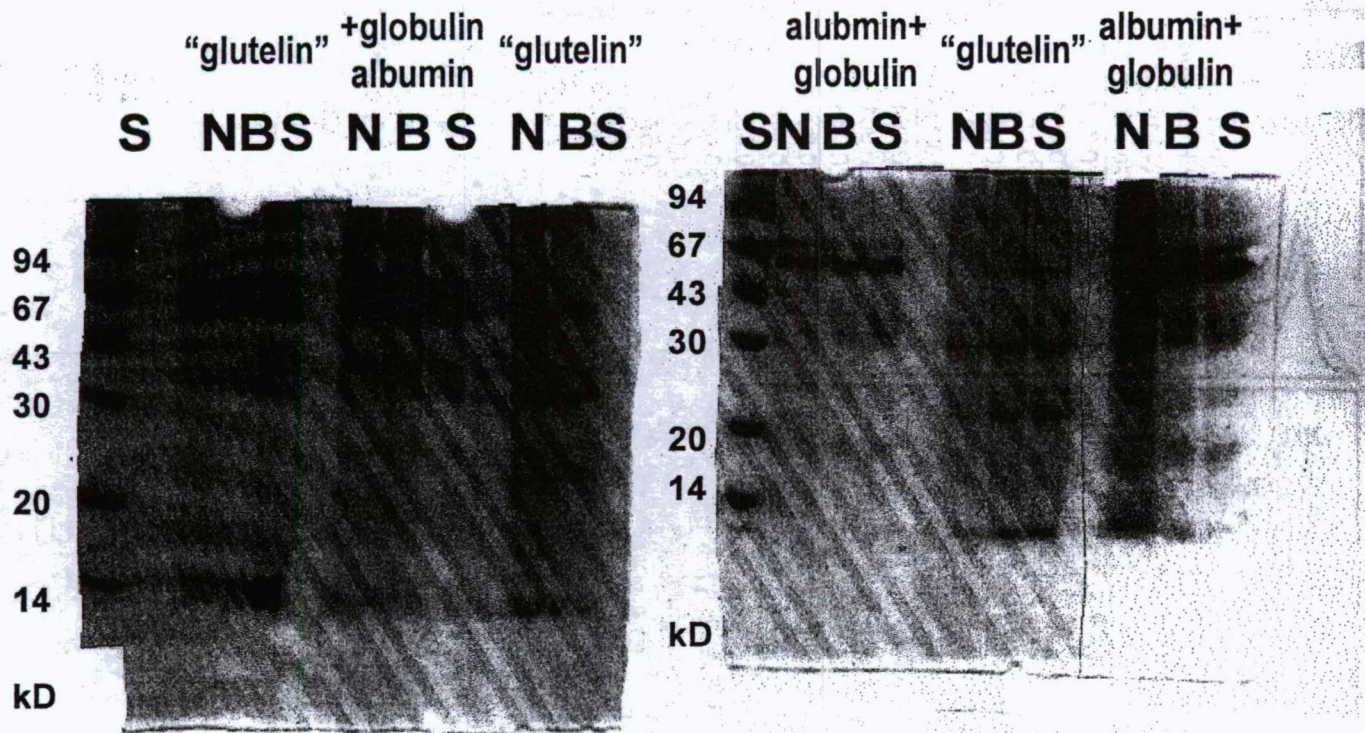
Ezeket a számított arányokat V. táblázat mutatja Az eredményeket Microsoft Word. 6.0 Excel programjával értékeltük korrelációs számítással a jellemzők közötti lineáris modell feltételezésével, illetve vizsgáltuk a jellemzők szignifikáns voltát, amelyet a VI. táblázat mutat.

**IV. táblázat.** Emulgeátorokkal készült quinoa tészta minták jellemzői

Emulgeátor típusa és mennyisége,%	TOM G/100g	Érzékszervi minősítés	Főzési jellemző		Komp-lex. fok [%]	Oldható fehérje	
		Össz-pontszám	Víz felvétel [%]	Főzési Veszt. [%]		Albumin+ Globulin [%] **	"Glutenin" [%]**
Liszt (QL)	-	-	-	-	-	57.03	13.83
+ 1.2% E	1.39	20	152.06	16.49	9.66	57.11	21.70*
+ 1.2% V	1.49	20	142.27	14.27	58.43	55.84	15.32
+ 1.2 % B	1.59	20	142.53	12.50	66.66	48.33	16.22
+ 1.2 % S	1.57	20	137.01	15.63	78.11	44.48	16.22
+ 1.2 % D	1.47	20	159.33	12.84	84.94	50.22	19.15*
Szénhidrátban gazdag ( QK)	-	-	-	-	-	61.52	15.65
+ 1.2% E	1.50	20	138.71	14.60	3.29	67.11	11.70
+ 1.2% V	1.81	20	157.87	15.67	59.66	63.29	19.01
+ 1.2 % B	1.52	20	151.77	15.21	80.94	62.96	16.81
+ 1.2 % S	1.44	20	152.90	11.99	86.66	57.23	24.55*
+ 1.2 % D	1.55	20	167.76	13.01	93.30	61.73	20.12
Fehérjében gazdag (QF)		-	-	-	-	41.07	13.52
+ 1.2% E		0	161.17	23.59	4.54	56.26*	12.04
+ 1.2% V		20	131.87	13.68	27.27	54.57*	16.17
+ 1.2 % B		20	160.73	12.98	54.54	46.19	27.79*
+ 1.2 % S		17.60	160.46	12.64	54.54	49.90	18.64
+ 1.2 % D		19.45	162.76	12.76	27.27	56.26	11.25

\* P = 5 % szignifikáns különbség a liszthez vagy őrlési frakcióhoz képest

\*\*Összefehérjére



S = Standard protein (Pharmacia, Sweden), emulsifiers : B = Multec Data, S = Multec SSL, N = without emulsifier

1. ábra. Quiona lisztből különböző emulgeátorokkal készített tészták frakcióinak elektroforézissel készített eredményei

**V. táblázat.** A kis és nagy molekulatömegű komponensek aránya az oldható fehérje frakciókban

Minta (őrlési frakció)	Albumin + Globulin *	"Glutelin" *
	LMV/HMV ratio	LMV/HMV ratio
	$\frac{\sum 25 - 10 \text{ kDa}}{\sum 70 - 30 \text{ kDa}}$	$\frac{\sum 25 - 10 \text{ kDa}}{\sum 70 - 30 \text{ kDa}}$
Liszt (QL)	0.184	0.363
+ 1.2% E	0.118	0.484
+ 1.2% V	0.041	0.400
+ 1.2 % B	0.409	0.892
+ 1.2 % S	0.583	0.930
+ 1.2 % D	0.215	0.391
Széhidrátban gazdag ( QK )	0.264	0.664
+ 2.0% E	0.020	0.981
+ 2.0% V	0.035	0.246
+ 2.0 % B	0.020	0.837
+ 2.0 % S	0.525	0.714
+ 2.0 % D	0.245	0.453
Fehérjében gazdag (QF)	0.168	0.028
+ 1.2% E	0.340	1.049
+ 1.2% V	0.447	0.578
+ 1.2 % B	0.401	0.242
+ 1.2 % S	0.293	0.672
+ 1.2 % D	0.080	0.217

\*az oldható frakcióba

**VI. táblázat.** Quinoa rendszerekben a vizsgált jellemzők és LMV/HMV arány közötti korrelációs koeficiens

Vizsgált összefüggés	Korrelációs koeficiens, r
LMV/HMV albumin + globulin frakcióban – főzési veszteség	-0.0742
LMV/HMV albumin + globulin frakcióban – víz felvétel	-0.2019
LMV/HMV albumin + globulin frakcióban – albumin + globulin mennyisége	<b>-0.7002* *</b>
LMV/HMV albumin + globulin frakcióban – „glutelin” mennyisége	-0.3363
LMV/HMV albumin + globulin frakcióban – komplexálódási fok	+0.2465
albumin + globulin mennyisége – főzési veszteség	+0.1756
albumin + globulin mennyisége – víz felvétel	+0.0844
„glutelin” mennyisége – főzési veszteség	-0.3745
„glutelin” mennyisége – víz felvétel	+0.2939
albumin + globulin mennyisége – komplexálódási fok	-0.2216
„glutelin” mennyisége – komplexálódási fok	<b>+0.4481*</b>
LMV/HMV „glutelin” frakcióban – főzési veszteség	<b>+0.4255*</b>
LMV/HMV „glutelin” frakcióban – víz felvétel	<b>-0.4309*</b>
LMV/HMV „glutelin” frakcióban – albumin és globulin mennyisége	+0.0317
LMV/HMV „glutelin” frakcióban – „glutelin” mennyisége	+0.3990
LMV/HMV „glutelin” frakcióban – komplexálódási fok	-0.1440

\*\* P < 0.01 erősen szignifikáns

\* P < 0.05 szignifikáns

### 3. Eredmények értékelése

Az egyes őrlési frakciók őrlményei és az emulgeátoros tésták oldószeres albumin és globulin valamint „glutenin” frakciók, molekulatömeg eloszlása és az egyes emulgeátoros tésták molekulatömeg eloszlása a kölcsönhatások függvényében különbözött alapvetően egymástól a kialakuló kölcsönhatások függvényében megváltozott az egyes alegységek mennyisége.

Az emulgeátorok alkalmazásával igen különböző minőségű téstákat kaptunk, mind az őrlmény, mind az emulgeátor típusától függően: a kialakuló tésták szerkezete igen eltérő minőségű volt. Szignifikáns különbséget is lehetett kimutatni a főzési jellemzők illetve a kioldódó fehérjék mennyiségét illetően. Az egyes frakciókban az elektroforézis alapján látható, hogy megváltozott a kis- és nagy molekulatömegű frakciók aránya (LMV/HMV).

A lecitin csak hidrofób kölcsönhatás kialakítására képes, így csak fehérje kölcsönhatás jelenlétével számolhatunk. Ez a kölcsönhatás nem elegendő a fehérjében gazdag örleményből egy megfelelő szerkezetű tészta kialakításához. A szénhidrát-emulgeátor komplex nem tud kialakulni, alacsony a komplexálódási fok. A mono- és diglicerid típusú emulgeátorok esetében a szerkezet kialakításában a fehérje-emulgeátor és szénhidrát-emulgeátor kölcsönhatás egyaránt jelentős. Magas komplexálódási fokot lehetett kimutatni. A szénhidrátban gazdag örleményhez nagyobb mennyiségű emulgeátor szükséges.

A teljes szerves anyag mérésén alapuló módszer alkalmas a tészták szerkezetében bekövetkező változások kimutatására, jobban kifejezésre jut a minőségi különbség, mint a szubjektív állomány mérésén alapuló módszernél.

Az egyes fehérje frakciókban a kis- és nagy molekulatömegű komponensek aránya (LMV/HMV) a "glutenin" frakcióban szignifikáns és közepes összefüggést mutat a felvett víz mennyiségével és a főzési veszteséggel és erősen szignifikáns az arány az albumin és globulin frakcióban és a frakció mennyisége között. Az emulgeátorok hatására ez az arány változik meg, mert az emulgeátorok a kisebb molekulatömegű komponenseket beépítik a szerkezetbe, ezáltal jut kifejezésre befolyásoló hatásuk. A legjobb minőségű tészták diacetil-borkősav mono- és diglicerid segítségével alakíthatók ki, mind a quinoa lisztből, mind pedig a szénhidrátban gazdag örlési frakcióból.

A kísérletek az Oktatási Minisztérium (No. O457/1999) a Magyar-Oszták Kormányközi Pályázat (No. A-36/1999) pénzügyi fedezetével kerültek kivitelezésre, amely támogatásokért őszinte köszönetem fejezem ki.

## **Irodalom**

- Anese M. and Nicoli M.C. (2001): Optimising phytochemical release by process technology. Biologically-active phytochemicals in food: Edited by: W.Pfannhauser, G.R., Fenwick and S. Knoknar.
- Ana P.Barba de la Rosa; Gueguen J.; Paredes-Lopez O. and Viroben G.(1992): Fraction Procedures. Electrophoretic Characterisation and Amino Acid Composition of Amaranth Seeds Proteins. J. Agric. Food Chem.,40, 931 – 936
- Berghofer E., Schönlechner R., Ilo S. and Fenzl G.(1997):Amaranth properties and utilization for human nutrition. Proceedings International Symposium on new approaches to functional cereals and oils. Beijing, China , November 9 –14,1997 .573 –580
- Berghofer E., Schönlechner R., Nanka G., and Bergmair J.(1999) : Production and Properties of Milling Products and Pregelatinized Flours Based on Pseudocereals. Proccedings 17<sup>th</sup> ICC Conference , Valencia , Spain 6-7 June 1999. 82



- Conde-Petit B.(1992): Interaktionen von Stärke mit Emulgatoren in wasserhaltigen Lebensmittel-Modellen. PhD. Dissertation Nr. 9785, ETH, Zürich
- Goldberg I.(1994): Funtional Foods. Chapman and Hall, New York, USA
- ICC No. 153 Standard
- Hungarian Standard MSZ 20500/3-1986
- Karácsonyi L.(1970): Gabona-, liszt-, sütő- és tésztaipari vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kovács E.(1992): Felületaktív anyagok hatásának vizsgálata száraztészta modellrendszerekben. PhD értekezés, MTA. Budapest
- E.T. Kovács and J. Varga (1995): Untersuchung der Teigqualität auf Kohlenhydratbasis. Technica Molitoria , 11, 1204 – 1211.
- E.T. Kovács and J.Varga (1996): Use of emulsifier for developing pasta products non traditional basis. Technica Molitoria , 48 , 2 , 131 – 134
- Kovács E.T., Berghofer E., Schönlechner, R. Glattes H.(1999): Processing and Testing of Pseudo-Cereal Based Products. Proccedings 17<sup>th</sup> ICC Conference, Valencia , Spain 6-7 June 1999. 98
- Kovács E.T. , Maráz-Szabó, L. and Varga, J. (2001): Examination of the protein-emulsifier-carbohydrate interactions in amaranth pasta systems . Acta Alimentaria 30, 173-185.
- Ruales J.(1999): Enhancing the Nutritional Quality of Quinoa Seeds and Its Potential Uses in Food Industry. Proccedings 17<sup>th</sup> ICC Conference , Valencia , Spain 6-7 June 1999. 78.

## NEW RESULTS OF THE SCIENCES IN THE FOOD CHEMISTRY

**E.T. Kovács**

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone: +36-62/546-022

E-mail: [elisabet@szef.u-szeged.hu](mailto:elisabet@szef.u-szeged.hu)

### ABSTRACT

We could produce macaroni products with different quality from as well as quinoa their milling fractions by the use of emulsifier. The molecular weight distributions of the soluble protein fractions from the products differ significant from each other. In the developing of the structure is important both the protein-emulsifier interaction and carbohydrate interaction too. All emulsifiers interacted with the proteins too. The ratio of low and high molecular weight fractions were effected by the interactions. The LMV/HMV ratio in the albumin and globulin fractions was responsible for the cooking loss and the LMV/HMV ratio in the "glutelin" had an important role in the water uptake.

## HERBICID KEZELÉSEK HATÁSA ŐSZI BÚZÁK SIKÉRTARTALMÁNAK ÉS ESÉSSZÁMÁNAK ALAKULÁSÁRA

GERŐ László, TANÁCS Lajos és SOÓS József

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel./Fax: 62/546-024  
E-mail: laci@bibl.szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

Munkánk során vizsgáltuk, hogy a kisparcellás szántóföldi búza kísérletekben alkalmazott herbicidek (Granstar + U-46 M Fluid (standard kontroll), Dezomon, Lintur 70 WG, Duplosan), hogyan befolyásolják a nedvessikér-, szárazsikér tartalom, sikerterülés és esésszám értékeinek az alakulását.

Az adatok variancia analízise szerint a kezelés (fajta, herbicid) nedvessikér tartalom és esésszámnál 0,1%, szárazsikér tartalom és sikerterülésnél 1 % -os szinten volt szignifikáns. A kezelés (B tényező) hatása az összes paraméternél (nedvessikér tartalom, szárazsikér tartalom, sikerterülés, esésszám) statisztikailag nem volt megbízható. A fajta x herbicid kezelés (A x B) kölcsönhatás a nedvessikér tartalom és az esésszám esetében 5% -os szinten szignifikánsnak mutatkozott. A szárazsikér tartalom és a sikerterülés esetében a fajta x kezelés kölcsönhatás indifferensnek mutatkozott.

A vizsgálataink tárgyát képező négy sőtőipari paraméter esetében, így a nedves sikértartalom, száraz sikértartalom, sikerterülés és esésszámnál a herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában nem tapasztaltunk statisztikailag megbízható különbségeket.

### 1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A kiváló minőségi paraméterekkel és megfelelő terméshozammal rendelkező búza termesztése alapvető fontosságú.

Az elmúlt évtizedben, a mezőgazdaságban uralkodó töke és szakértelem hiányának következtében jelentősen megnőtt a búzatáblák gyomnövény borítottsága. Számtalan esetben a táblák közel 50 %-a veszélyes kétszikű és egyszikű gyomokkal (*Centaurea cyanea*, *Cirsium arvense*, *Matricaria inodora*, *Bifora radians*, *Stellaria media*, *Polygonum nigrum*, *Veronica* sp., *Viola* sp., *Galium aparine*, *Ranunculus* ssp., *Apera spica-venti*, *Alopecurus myosuroides*, stb.) borítottak. A gyomok, mivel rendszerint sokkal gyorsabban növekednek,

viszonylag nagy területeken, esetleg összefüggő foltokban teljesen elnyomhatják a búzát. A herbicidek széles körű alkalmazása nélkül a sűrű állományú gabonavetéseket az elgyomosodás veszélyétől képtelenek volnánk megvédeni.

Ezek a tényezők szükségessé teszik a gyomirtószerek használatát. A növényvédő szerek alkalmazásánál fontos az alkalmazott herbicidek adagolásának a mértéke, a pontos meghatározása és a megfelelő fenofázis kiválasztása.

Már korábban ismert volt az a tény, hogy a herbicidek is hatnak a termés mennyiségére és a minőségére. A gyomirtószerek használata sok esetben befolyásolja a sütőipari paraméterek alakulását, javítja, vagy rontja a minőséget.

CZIRÁK ÉS GIMESI (1985) 21 őszi búzafajta herbicid toleranciáját vizsgálta. Megállapították azt, hogy a fajták a hormonbázisú herbicidek közül a Dikotex 40 kezelést tolerálták a legnagyobb mértékben. Véleményük szerint ez a vegyszer használható a legnagyobb biztonsággal. TOTTMAN (1980) megállapításai szerint a herbicid kísérleteknél, az ajánlottól nagyobb vegyszerdózisokat is lehet alkalmazni. Agrotechnikai tapasztalatok alapján az kimondható, hogy minél jobbak a kultúrnövények termesztési feltételei, ez annál rosszabb helyzetet teremt a gyomok számára.

MYDLILOVA és ZEMANEK (1975) szerint a szem siker - és emészthető fehérjetartalma ingadozást mutatott a herbicidek alkalmazása során.

Az egyik legrégebbi herbicidről, a 2,4 - D-ről már az 50-es években kimutatták azt, hogy megnövelte a búza fehérjetartalmát 0,5-2,3 %-kal (in WORT 1964, FAJERSSON 1958). SZABÓ (1973) kísérleteiben a Dikonirt, a Dikotex 40 és a Dikamin herbicidek szintén emelték a fehérje mennyiségét. POLLHAMERNE (1973) több éven át, folytatott kísérleteiben, a Dikonirt, az Atrazin és a Hedonal MCPP általában növelték a nedves sikértartalmat és a siker területét.

Az elmúlt évek során TANÁCS et al. (1993) sütőipari vizsgálatai nyomán megállapítást nyert az, hogy a Dikamin D és a Dikotex 40 bioregulátor hatású herbicidek az esésszámot szignifikánsan csökkentették.

Munkánk célja az volt, hogy a szántóföldi kisparcellás búza kísérletekben alkalmazott herbicidek (Granstar + U-46 M Fluid (standard kontroll), Dezormon, Lintur 70 WG, Duplosan DP), hogyan befolyásolják a nedves- és szárazsiker tartalmat, sikerterület és az esésszám értékeket.

## 2. Anyag és módszer

### *A szántóföldi kísérlet*

A vizsgált búzafajtákat a GK KHT. Szeged - Őthalmi kísérleti telepén, közepes nitrogén- és jó foszfor-, valamint jó káliumszolgáltató képességű, mélyben sós, réti csernozjom talajon vetették, borsó - elővetemény után, négyismétléses, véletlen blokk elrendezésben (4 ismétlés x 12 fajta x 4 kezelés), a csíraszám  $500/m^2$  volt. A vetés időpontja 1999. A herbicid kezelés időpontja 2000. IV. 20. Az aratás időpontja 2000. VII. 1. A kezelés Granstar + U-46 M Fluid (standard kontroll), Dezormon, Lintur 70 WG, Duplosan DP volt.

Az agrotechnikai kísérletekben kapált kontroll nem szerepelt. A kísérlet során a Granstar + U-46 M Fluid kezelés jelentette a standard kontrollt.

A kísérletben a következő 12 őszi búza-fajta szerepelt: GK Őthalom, GK Élet, GK Garaboly, GK Kalász, GK Verecke, GK Jászság, GK Forrás, GK Favorit, GK Cipó, GK Miska, GK Petur, GK Mérő.

Az alkalmazott herbicidek kereskedelmi és kémiai elnevezését, hatóanyagait, dózisait az I. táblázat mutatja.

### *Sütőipari vizsgálatok*

Az előkészítő műveletek során a mintákat nedvességtartalmuk meghatározása után kondicionáltuk, majd Labor MIM QC 109 típusú malommal őröltük a búzát. Ezután a nedves- és szárazsíkér tartalmát, sikerterület és az esésszámot értékeltük az érvényben lévő magyar szabványok szerint (sikértartalom MSZ ISO 5531:1993, sikerterület MSZ ISO 6645:1993, esésszám MSZ ISO 3093:1995).

Három párhuzamos minta eredményeit vizsgáltuk meg. A kapott adatokat, kéttényezős variancia analízis segítségével értékeltük.

## 3. Eredmények

Az adatok variancia analízise szerint (II. táblázat) a kezelés (fajta, herbicid) nedvessíkér, és esésszám, 0,1% -os, szárazsíkér, sikerterület 1 % -os szinten volt szignifikáns.

A résztényezők figyelembevételével a fajta hatása (A tényező), minden vizsgált paraméternél (nedvessíkér, szárazsíkér, sikerterület, esésszám) 0,1% -os szinten mutatkozott statisztikailag megbízhatónak.

A herbicid (B tényező) hatása minden vizsgált paraméternél indifferens volt.

A fajta x herbicid kezelés kölcsönhatás a nedvessikér tartalom és az esésszám esetében 5% -os szinten volt statisztikailag megbízható. A szárazsikér tartalom és a sikerterülés esetében nem volt szignifikáns összefüggés.

### ***Nedvessikér tartalom***

A fajták nedvessikér adatai a standard kontrollnál (Granstar + U-46 M Fluid) 17,36 % (GK Favorit) – 23,82 % (GK Garaboly) között változtak. A kezelések hatására ez fajta átlagban a kontroll nélkül 18,12 % (GK Favorit) és 23,64 % (GK Garaboly) közé módosult.

Dezormon herbicid esetében a paraméter értékei 18,80 % (GK Favorit) – 23,54 % (GK Petur) között volt. Lintur 70 WG esetében az adatok 18,08 % (GK Favorit) – 24,02 % (GK Garaboly) között mutatkoztak. Duplosan DP esetében az értékek 18,22 % (GK Favorit) – 23,77 % (GK Garaboly) között mozgott.

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában a nedves siker értékeiben nem tapasztaltuk szignifikáns eltéréseket.

A fajta x kezelés eredményeképpen a GK Forrás búzafajta nedvessikér tartalma statisztikailag megbízhatóan csökkent a kontrollhoz viszonyítva a Duplosan DP növényvédő szer hatására. A többi herbicid kezelés során a csökkenés nem volt statisztikailag megbízható (III. táblázat).

### ***Szárazsikér tartalom***

A fajták szárazsikér adatai a standard kontrollnál 9,05 % (GK Favorit) – 11,70 % (GK Garaboly) között változtak. A fajták átlagai kezelésekre hatására a kontroll nélkül 8,89 % (Favorit) – 11,63 % (GK Kalász) között mozgott.

Dezormon herbicid esetében a paraméter 9,20 % (GK Favorit) – 12,38 % (GK Kalász) között volt. Lintur 70 WG - nél az adatok 8,55 % (GK Favorit) – 11,87 % (GK Forrás) között mozgott. Duplosan DP esetében az értékek 8,77 % (GK Favorit) – 11,42 % (GK Petur) között változtak.

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában nem tapasztaltuk szignifikáns eltérést (IV. táblázat).

A fajta x kezelés kölcsönhatásnál, statisztikailag megbízható eltérést nem tapasztaltunk.

### ***Sikerterülés***

A fajták sikerterülés adatai a standard kontrollnál 2,00 mm/h (GK Jászság, GK Petur) – 2,83 mm/h (GK Verecke, GK Favorit) között változtak. Fajták átlagai kezelésekre hatására a kontroll adatai nélkül 2,33 mm/h (GK Jászság, GK Miska) – 3,13 mm/h (GK Élet) voltak.

Dezormon herbicid esetében az értékek 2,25 mm/h (GK Garaboly) – 3,58 mm/h (GK Öthalom) között mozogtak. Lintur 70 WG - nél az adatok 2,33 mm/h (GK Kalász, GK Forrás, GK Miska, GK Mérő) – 3,67 mm/h (GK Élet) között voltak. Duplosan DP esetében az adatok 2,17 mm/h (GK Jászság, GK Miska ) – 3,17 mm/h (GK Öthalom, GK Verecke, GK Élet) között mutatkoztak (V. táblázat).

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában a vizsgált paraméter értékeinél nem tapasztaltunk szignifikáns eltéréseket (V. táblázat). A Duplosan DP herbicid hatására az érték, a szignifikancia határán volt.

A fajta x kezelés interakciónál Dezormon a GK Öthalomnál, Lintur 70 WG a GK Életnél és GK Jászságnál okozott statisztikailag megbízható növekedést. A GK Peturnál a Duplosan DP eredményezett szignifikáns növekedést.

### **Esésszám**

A fajták esésszám adatai a standard kontrollnál 286,67 sec (GK Garaboly ) – 364,33 sec (GK Öthalom ) között változtak. A fajta átlag kontroll nélkül kezelések hatására 288,67 sec (GK Garaboly) – 360,58 sec (Verecke) között mutatkoztak.

Dezormon hatására a paraméterek 281,00 sec (GK Garaboly) – 358,00 sec (GK Élet ) között voltak. Lintur 70 WG esetében az adatok 300,33 sec (GK Garaboly) – 367,00 sec (GK Verecke) között mozogtak. Duplosan DP esetében az adatok 286,67 sec (GK Garaboly) – 368,67 sec (GK Petur) között változtak.

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában a paraméter értékeinél nem tapasztaltunk szignifikáns eltéréseket (VI. táblázat)

A fajta x kezelés kölcsönhatásoknál megbízható változást nem tapasztaltunk.

## **4. Következtetések**

Kísérleteinknél nem alkalmaztunk kezeletlen kontrollt. Így ahhoz képest történő változás leírását nem tudjuk adni.

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában nem tapasztaltunk szignifikáns eltéréseket.

Fajta x kezelés eredményeképpen a Duplosan DP hatására a GK Forrás nedvessikér tartalma statisztikailag megbízhatóan csökkent. A többi herbicid kiszórásának hatása indifferens volt a nedvessikér tartalom alakulására. Az irodalmi adatok szerint, a nedvessikér tartalom herbicidek hatására általában nő (POLLHAMERNÉ, 1973; SZABÓ, 1973; TANÁCS et al., 1999).

A 2000-es termés év során – a nagy szárazság következtében – az általunk vizsgált búzafajtáknak a siker értékei kisebbnek mutatkoztak általában, mint az utaló irodalmi adatok (Szerk.: MATUZ J. et al., 2001).

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában a szárazsiker értékeinél nem tapasztaltunk szignifikáns eltéréseket.

Száraz sikértartalomban a fajta x kezelés interakciónál statisztikailag megbízható eltérés nem mutatkozott, egyik esetben sem. Eredményeink a korábbi irodalmi adatokkal részben megegyeznek (TANÁCS et al., 1999), részben nem (TANÁCS et al., 2000).

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában a sikerterülesnél nem tapasztaltunk statisztikailag megbízható eltéréseket.

Sikerterülesnél a fajta x kezelés kölcsönhatás eredményeképpen a GK Óthalomnál a Dezormon, a GK Életnél, GK Jászságnál a Lintur 70 WG, míg a GK Petur esetében Duplosan DP okozott megbízható növekedést. TANÁCS et al. 1999 – as vizsgálatai alapján, csak a DMA-6 D hatása eredményezett szignifikáns eltérést.

A sikerterüles értékei kezelések hatására kissé növekedtek, de a jelenleg elfogadott érvényes szabvány határokon belül voltak.

A herbicid kezelések hatására a standard kontrollhoz viszonyítva 12 búzafajta átlagában az esésszám értékeinél nem tapasztaltunk megbízható eltéréseket.

Esésszámnál a fajta x kezelés kölcsönhatásnál szignifikáns változást egyik esetben sem tapasztaltunk. Ez következhet a 2000-es év száraz időjárási körülményeiből. Azt viszont meg kell jegyeznünk, hogy ez a paraméter nagyon függ az évjárártól. A mostani eredmények herbicid átlagban kisebb értékeket mutatnak, de ez a kontrollhoz képest nem szignifikáns eltérés.

A fajta x kezelés kölcsönhatások eredményeképpen kapott esésszám adatok a GK Garabolynál mért három kezelési kombináció kivételével, a szabvány szerint előírt legalább 300 sec felett mutatkoztak.

Eredményeink – összevetve a korábbi irodalmi adatokkal - részben hasonlóak, részben eltérők. Az eltérések okát az elsősorban a termőhelyi és évjárat változásával, illetve az eltérő hatóanyagú herbicidek és részben újabb nemesítésű búzafajták alkalmazásával magyarázhatjuk.



**GERŐ et al.: Herbicid kezelések hatása őszi búzák sikértartalmának és  
esésszámának alakulására**

**I. táblázat.** Az alkalmazott herbicidek kereskedelmi és kémiai elnevezése, hatóanyagai, dózisa

Kereske- delmi név	Hatóanyag	Kémiai név	Dózis
<b>HERBICIDEK</b>			
<b>GRANSTAR</b>	Tribenuron-metil 75 %	2-N-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)-N-metil-amino-(szulfonil) benzoát	15 g/ha
<b>U-46M FLUID</b>	MCPA 500 g/l	2-metil-4-klór-fenoxi-ecetsav	2 l/ha
<b>DEZORMON</b>	2,4-D 600 g/l	2,4-diklór-fenoxi-ecetsav	1,3 l/ha
<b>LINTUR 70 WG</b>	Dikamba 66 %  Triaszulfuron 4 %	2-metoxi-3,6-diklór-benzoessav sója 3-(6-metoxi-4-metil-1,3,5-triazin-2-il)-1-[2-(2-klór-etoxi)-fenil-szulfonil]-urea	150 g/ha
<b>DUPLOSAN DP</b>	Diklórprop-P 600 g/l	2-(2,4-diklór-fenoxi)-propionsav	2 l/ha

**II. táblázat.** Herbiciddel kezelt őszi búzafajták sütőipari paramétereinek variancia analízise (2000, Szeged)

Variancia forrása (1)	Szabadság fok (2)	Sütőipari minőségi vizsgálatok			
		Nedvessikér tartalom MQ (3)	Szárazsikér tartalom MQ (4)	Sikér- terület MQ (5)	Esésszám MQ (6)
Ismétlés (7)	2				
Kezelés (8)	47	8,00***	2,01**	0,39**	1449,39***
Fajta (A) (9)	11	27,14***	7,39***	0,84***	5263,22***
Herbicid (B) (10)	3	2,67 ns	0,46 ns	0,36 ns	275,54 ns
Kölcsönhatások (AxB) (11)	33	2,11*	0,36 ns	0,24 ns	284,83*
Hiba (12)	94	1,38	0,96	0,21	209,04

\*, \*\*, \*\*\*:  $P = 5.0, 1.0, \text{ illetve } 0.1\% - \text{os szinten szignifikáns (13)}$

# GERŐ et al.: Herbicid kezelések hatása őszi búzák sikértartalmának és esésszámának alakulására

I. táblázat. Herbicid kezelések hatása a nedvessikér tartalom alakulására (Szeged, 2000)

Herbicid kezelés	Fajta (A)												Herbicid átlagok
	GK Óthalom	GK Élet	GK Garaboly	GK Kalász	GK Verecke	GK Jászág	GK Forrás	GK Favorit	GK Cipó	GK Miska	GK Petur	GK Mérő	B
ranstar + U-46M fluid	22,23	21,46	23,82	23,12	19,91	20,68	23,22	17,36	21,29	20,65	22,08	19,44	21,27
ezomon	21,24	22,06	22,95	22,95	20,86	22,19	22,72	18,80	20,85	22,30	23,54	18,87	21,61
ntur 70 WG	20,53	22,01	24,02	22,12	21,75	22,24	23,70	18,08	20,48	20,44	20,94	19,32	21,30
plosan DP	20,04	21,22	23,77	21,81	21,24	22,18	20,01	18,22	20,28	19,97	23,17	19,42	20,94
ja átlag	21,01	21,69	23,64	22,50	20,94	21,82	22,41	18,12	20,73	20,84	22,43	19,27	21,28
D 5%, bármely két kezelés között, a1b2-a2b5	2,76												
D 5% fajta átlagok között, a1-a2	3,89												
D 5% herbicid átlagok között, b1-b2	3,89												

V. táblázat. Herbicid kezelések hatása a szárazsíkér tartalom alakulására (Szeged, 2000)

Herbicid kezelés	Fajta (A)												Herbicid átlagok
	GK Óthalom	GK Élet	GK Garaboly	GK Kalász	GK Verecke	GK Jászág	GK Forrás	GK Favorit	GK Cipó	GK Miska	GK Petur	GK Mérő	B
ranstar + U-46M fluid	10,45	11,27	11,70	11,28	10,07	10,67	11,27	9,05	10,15	10,03	10,88	10,37	10,60
ezomon	10,73	11,05	11,35	12,38	10,47	10,23	11,30	9,20	9,78	11,12	11,55	10,00	10,76
ntur 70 WG	10,38	11,60	11,35	11,77	10,82	10,65	11,87	8,55	9,80	10,07	10,88	10,03	10,65
plosan DP	10,68	10,97	11,00	11,07	10,83	10,43	11,05	8,77	9,48	9,90	11,42	10,30	10,49
ja átlag	10,56	11,22	11,35	11,63	10,55	10,50	11,37	8,89	9,80	10,28	11,18	10,18	10,63
D 5%, bármely két kezelés között, a1b2-a2b5	1,59												
D 5% fajta átlagok között, a1-a2	0,80												
D 5% herbicid átlagok között, b1-b2	0,46												

VI. táblázat. Herbicid kezelések hatása a sikerterület alakulására (Szeged, 2000)

Herbicid kezelés	Fajta (A)												Herbicid átlagok
	GK Óthalom	GK Élet	GK Garaboly	GK Kalász	GK Verecke	GK Jászág	GK Forrás	GK Favorit	GK Cipó	GK Miska	GK Petur	GK Mérő	B
ranstar + U-46M fluid	2,67	2,67	2,67	2,50	2,83	2,00	2,33	2,83	2,50	2,33	2,00	2,33	2,47
ezomon	3,58	3,00	2,25	2,67	2,50	2,33	2,83	2,83	2,50	2,50	2,33	2,67	2,67
ntur 70 WG	2,83	3,67	2,42	2,33	2,83	2,83	2,33	2,50	2,67	2,33	2,50	2,33	2,63
plosan DP	3,17	3,17	2,58	2,58	3,17	2,17	2,92	2,67	2,33	2,17	3,08	2,33	2,69
ja átlag	3,06	3,13	2,48	2,52	2,83	2,33	2,60	2,71	2,50	2,33	2,48	2,42	2,62
D 5%, bármely két kezelés között, a1b2-a2b5	0,75												
D 5% fajta átlagok között, a1-a2	0,38												
D 5% herbicid átlagok között, b1-b2	0,22												

II. táblázat. Herbicid kezelések hatása a esésszám alakulására (Szeged, 2000)

Herbicid kezelés	Fajta (A)												Herbicid átlagok
	GK Óthalom	GK Élet	GK Garaboly	GK Kalász	GK Verecke	GK Jászág	GK Forrás	GK Favorit	GK Cipó	GK Miska	GK Petur	GK Mérő	B
ranstar + U-46M fluid	364,33	352,00	286,67	322,67	353,00	328,67	319,67	330,00	327,67	323,67	361,67	319,33	332,44
ezomon	348,33	358,00	281,00	330,67	357,33	305,33	323,33	325,33	343,33	330,67	338,33	322,33	330,33
ntur 70 WG	351,67	351,67	300,33	336,67	367,00	314,67	304,33	324,67	358,67	343,33	352,00	318,33	335,28
plosan DP	333,00	334,67	286,67	313,67	365,00	315,00	308,33	322,33	341,67	347,00	368,67	311,00	328,92
ja átlag	349,33	349,08	288,67	325,92	360,58	315,92	313,92	325,58	342,83	336,17	355,17	317,75	331,74
D 5%, bármely két kezelés között, a1b2-a2b5	33,89												
D 5% fajta átlagok között, a1-a2	47,78												
D 5% herbicid átlagok között, b1-b2	47,78												

jegyzés: A vastagon kiemelt értékek pozitív eltérést, a vastagon kiemelt és aláhúzott értékek pedig negatív eltérést jelentenek

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők hálás köszönetüket fejezik ki a Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság Agrotechnikai Osztálya vezetőjének – **Dr. Petróczi István Mihálynak** és **munkatársainak** – a szántóföldi kísérlet adatainak és a parcellák szemterméséből a lisztminőségi vizsgálatra kapott anyagoknak a biztosításáért.

### Irodalom

- Cziráki L. - Gimesi A. (1985): Őszi búzafajták herbicid tolerancia vizsgálata. Növényvédelem. XXI. évf. 8. sz. 348-352.
- Fajersson F. (1958): Sorten und Anbaufragen bei der Qualitätsweizenproduktion Erfahrungen in Weibullsholm. Sonderdruck aus Getreidequalität, Trockung und Lagerung, 70-74, Detmold.
- Matuz J. – Cseuz L. – Bekéné Süli A. – Beke B. (2001): Kalászos fajtaajánlat 2001. – Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság, Szeged, 1-39.
- Mydlilova, É.- Zemanek, J. (1975): Vlijanie gerbicidev na urozsaj i technologicsseskoje kecseszitvo ozimoj psenicü. Trudü VNII Zascs Razt.
- Pollhamer E.-né (1973): A búza és liszt minősége. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Szabó M. (1973): Őszi búzafajták fehérjefrakciói és aminosav összetétele különböző adagú műtrágyával, gyomirtó szerekkel és levélrozsával mesterségesen fertőzött állományban. 1971 Évi Országos Fajtakísérletek, Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet, Budapest. 133-158.
- Tanács, L.-Petróczi, I. M.-Matuz, J.-Huhn E.-Gerő, L (1993): Effect of herbicides on flour quality of two winter wheat varieties. Acta Alimentaria. Vol. 22 (4): 315-323.
- Tanács L. - Matuz J. – Hampel GY.- Nagy E.-né (1999): Peszticidok állománykezelések hatása a búzafajták szemtermésének sikérjére és esésszámára. Növénytermelés Tom. 48. No 5. 1-14.
- Tanács L. – Matuz J. – Petróczi I. M. – Kovács Zs. (2000): Vegyszeres állománykezelések hatása a búzafajták szemtermésének sikértartalmára, sikerterülésére és esésszámára. – Növénytermelés, Tom. 49. No. 5. 487-499.
- Tottman D. (1980): Ensuring that cereal herbicides are safe. - Agritrade, London, Oct. sz. 38-40.

Wort, D J. (1964): Effects of herbicides on plant composition and metabolism. In  
Audus L. J.: The Physiology and Biochemistry of Herbicides. Academic  
Press, London - New York, 1964. 291-334.

## **EFFECT OF HERBICIDE TREATMENTS ON GLUTEN-CONTENT AND FALLING NUMBER OF DIFFERENT WINTER WHEAT VARIETIES**

**L. GERŐ, L. TANÁCS and J. SOÓS**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone/Fax.: +36-62/546-024  
E-mail: laci@bibl.szef.u-szeged.hu

### **ABSTRACT**

In small open field experiments different herbicides (Granstar + U-46 Fluid [standard control], Dezormon, Lintur 70 WG, Duplosan) were applied on wheat varieties to study the effects on wet and dry gluten-content, gluten spread and falling number.

According to variance analysis of the data, the treatment (variety, herbicide) was found significant on 0.1% level in cases of wet gluten-content and falling number, on 1% level in cases of dry gluten-content and gluten spread. The treatment (B factor) effect was found to be statistically insignificant for all parameters (wet and dry-gluten content, gluten spread and falling number). The variety x herbicide treatment (A x B) interaction showed significance on 5% level in cases of wet gluten-content and falling number. The variety x herbicide treatment was indifferent in cases of dry gluten-content and gluten spread.

In cases of four baking industrial parameters as wet and dry gluten-content, gluten spread and falling number, statistically significant differences could not be found due to herbicide treatments when data are compared to control.



A cikket lektorálta: **Dr. JOLÁNKAI Márton** egyetemi tanár, intézetigazgató  
(Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő)

## **KORRÓZIÓÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNY GYÁRTÁSÁNAK TECHNOLÓGIAI KÉRDÉSEI**

**GUNCZER László**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel.: 62/546-000, 20/9786506  
E-mail: gunczer@nexus.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

A publikáció egy korrózióálló acélból készült bordázott csőbilincs precíziós öntéssel történő gyártása közben jelentkező problémák megoldására ad választ. A munkánk szorosan kapcsolódott Szeged egyik nagy múltú fémfeldolgozó üzemének, a Szegedi Finomöntöde Kft-nek a tevékenységéhez.

A Szegedi Finomöntöde Kft-nél korábban a korrózióálló acélöntvények gyártása nem képezte a cég fő profilját, de a piaci igények szükségessé tették a termékvalaszték bővítését.

Az általunk tervezett technológia helyességéről egy 500 darabból álló próbagyártással győződünk meg, amely igazolt bennünket. A technológiai paraméterek megválasztása mellett szerszámtervezéssel, szerszám kiválasztással, gazdaságossági elemzéssel, árajánlat-tétellel és minőségbiztosítási kérdésekkel is foglalkoztunk.

Az egész gyártási folyamatról digitalizált videofelvétel készült, amely CD-ROM formájában a SZTE – SZÉF-en oktatott Műszaki anyagszerkezettan c. tantárgy oktatási segédlete lett.

### **Bevezetés**

A publikáció egy korrózióálló acélból készült bordázott csőbilincs lágyviaszos, ún. precíziós öntéssel történő gyártása közben felmerülő problémák megoldására keresi a választ.

Munkánkat a Szegedi Finomöntöde Kft részére végeztük el.

Szegeden a fémöntés, illetve a témánk alapját képező precíziós öntés a 60-as években indult el a Kéziszerszámgár szegedi gyáregységének megalakulásakor. Ez a regionális egység nemcsak fémöntéssel, hanem pl. kovácsolással és forgácsolással megmunkált kéziszerszámok gyártásával is foglalkozott, de a rendszerváltást követően két részre szakadtak, amelyek

---

egyike a „munkaadónk”, a Szegedi Finomöntőde Kft. A Kft napjainkra mind jogilag, mind pénzügyi szempontból különálló egységet alkot. Munkáját döntően a lágyviaszos és a keményviaszos (műanyagbázisú) precíziós fémöntésre koncentrált. Nagyrészt németországi és néhány nyugat-európai céggel állnak üzleti kapcsolatban, de sok hazai gyárak is beszállítói. A cég már bevezette és több éve sikeresen alkalmazza az ISO 9002 nemzetközi minőségbiztosítási szabványt, aminek köszönhető a túlnyomó részben Németországból származó megrendelés.

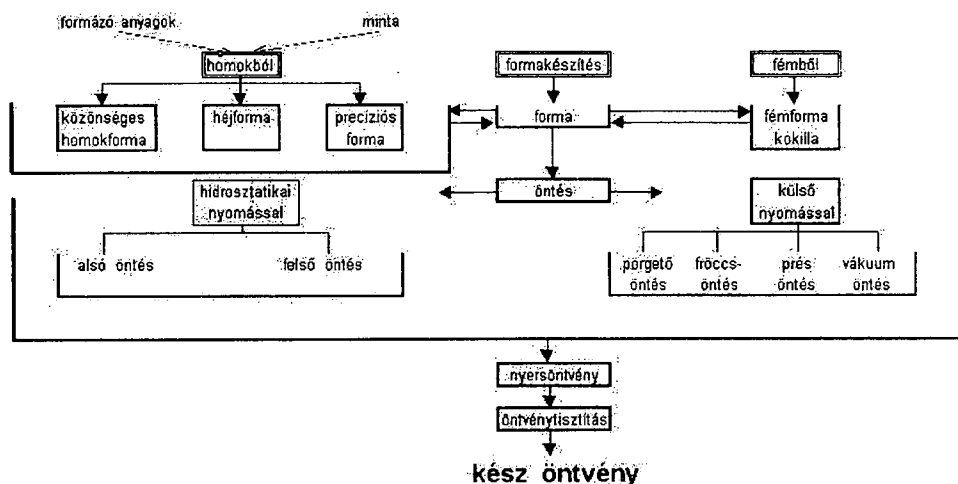
A Szegedi Finomöntőde Kft tehát nagyrészt németországi cégek számára gyárt alkat-részeket. Egyik megrendelésük a bordás csőbilincs, amelyet addig St 50-2 német (DIN) szabvány szerinti ötvözetlen szerkezeti acélból készítettek el, amely nem korrózióálló. Feladatunk az élelmiszeripari alkalmazhatóságnak megfelelően korrózióálló acélanyagra áttervezni az öntéstechnológia gyártási paramétereit. A munkánk részét képezte még az öntés gyártási folyamatainak a kiválasztása, a szükséges szerszámok és a próbagyártás megtervezése, az ehhez szükséges minőségügyi formanyomtatványoknak a kidolgozása, a gyártásközi ellenőrzések módjainak a meghatározása, a próbagyártás alapján az öntvény készremunkálásához szükséges forgácsolószerszámok kiválasztása, a gyártás várható költségeinek a kiszámítása, valamint javaslattétel a gyártás egyes szegmenseiben adódó problémák kezelésére és megoldására. Természetesen ezt az igen nagy és komplex munkát csak a Szegedi Finomöntőde Kft dolgozóinak, vezetőinek segítségével és az eszközállományának a felhasználásával tudtuk elvégezni.

## 2. Irodalmi feldolgozás

A 70-es, 80-as években a gépgyártástechnológiák területén – az egyszerűségükönél fogva – a forgácsoló megmunkálásokat részesítették előnyben. A 90-es években és napjainkban az alapanyagárak, az energiaárak és az egyéb kiadások robbanásszerű emelkedése, az ezzel összefüggő észszerű hulladékfeldolgozás következtében az öntéstechnológia ismét a reneszánszát éli.

Az öntés technológiájának a lényege, hogy a megolvasztott fémeket tűzálló anyagból készült formába öntjük, ahol az megdermedve felveszi annak alakját. Az alkotókat az erre a célra készített kemencében olvasztják meg. Az öntődobban nem csupán megolvasztják a fémeket, hanem gyakran az összetételüket, a szerkezetüket és a tulajdonságaikat is lényegesen megváltoztatják. Az öntészet tehát egy olyan eljárás, amely ötvözi magában a gyártástechnológiák és a hőkezelések hatásait, azaz minimális hulladékképződés mellett megfelelően kiválasztott öntéstechnológia, alap-, ötvöző- és adalékanyagok, jól kiválasztott öntészeti berendezések, jól tervezett szerszámok és megfelelő hűtési sebesség esetén minden szempontból jó minőségű és gazdaságos munkadarabhoz juthatunk.

Az öntéstechnológiák bonyolult rendszeréről az 1. ábra ad felvilágosítást.



1. ábra. Az öntvénykészítés gyártástechnológiai rendszere

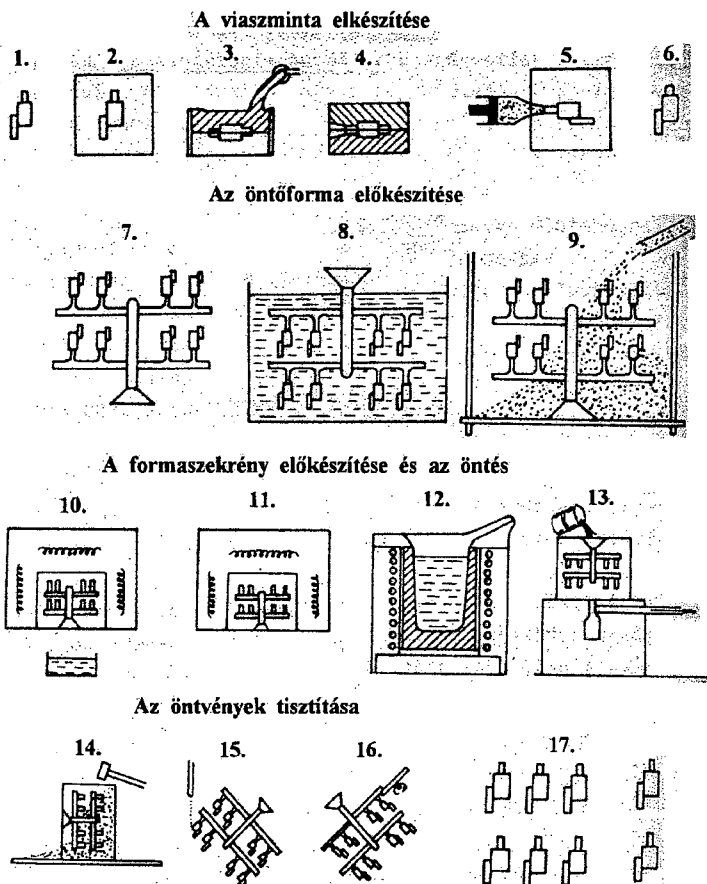
Miután a Szegedi Finomöntőde Kft a gyártott alkatrészeit döntően lágyviaszos precíziós öntéssel készíti, a mi megoldásunk is erre a technológiára koncentrált. A publikáció témájának a megértéséhez célszerű röviden áttekinteni a precíziós öntvénygyártás menetét a 2. ábra alapján.

A precíziós öntvénygyártás (viaszminta kiolvasztásos öntészeti eljárás) igen nagy pontosságú, mérhető és finom felületű öntvények előállítására alkalmas eljárás. A nagy pontosság és a finom felület előállítását az teszi lehetővé, hogy az öntvényeket általában osztatlan formában készítik, így elmaradhat az osztósík. A formázási kúposág minimális lehet, a forma anyaga pedig igen finom szemcsészetű. A precíziós öntvénygyártás a kis súlyú, forgácsolási szempontból bonyolult, nehezen megmunkálható anyagból készülő alkatrészek gyártására gazdaságos eljárás.

A precíziós öntvénygyártás munkamenete a 2. ábra alapján a következő: Az első feladat a gyártandó munkadarabnak megfelelő mester Minta (1), majd ennek alapján a viaszminták öntésére szolgáló forma (kokilla) készítése (2). A mester Minta általában acélból vagy bronzból, a forma rendszerint öntéssel könnyen olvadó fémötvözetből készül. A viaszmintákhoz 50 – 70 °C olvadáspontú viaszok (paraffin, sztearin stb.) használhatók, amelyeket 55 – 60 °C-on sajtolunk. Ha a viaszt a formába préseljük (3-4), az néhány perc alatt megdermed (5), így azt a kokillából kiemelve megkapjuk a viaszmintát (6).

Ezt követően kezdődik meg a minták fenyő alakú, ún. bokrosított szerelése. A viaszból készült mintákat összekötő viaszrudacsok – ún. központi beömlőcsatorna – segítségével egy-máshoz rögzítjük, ami azt jelenti, hogy

egyszerre több darabot formázunk be (7). A bokrosítás után a viasz minta-csokor megkapja az elsődleges, igen finom szemcsézetű tűzálló mázbevonatát (kerámia) mártással, amely a mintán sima felülettel merevedik meg (8). Hogy az így kezelt minta jobban kössön a formázóanyaghoz, még egy durvább szemcséjű bevonatot is kap. A bevonat vastagsága általában 0,5 – 1,5 mm.



**2. ábra.** A precíziós öntvénygyártás menete

Ezután sor kerül(het) az ún. formabeágyazásra, amivel a tűzálló, vékony, rideg és kemény héj kitámasztást kap, így majdan a beöntött fém felületi nyomásának ellen fog állni (9). Ez a folyamat megoldható az elsődleges bevonathoz hasonló, de durvább szemcséjű keverékkel (kvarchomok, alumíniumoxid, kovaliszt és etilszilikát keveréke) vagy vastagabb, 2 – 3 mm-es elsődleges bevonat mellett egyszerű kvarchomokkal is.



Az elkészített formákat szabad levegőn, majd 10 – 12 órán át 40 °C hőmérsékleten kiszáritjuk. Ezután 110 °C-on a formaszekrényt a beömlőnyílásával lefelé fordítva kiolvasztjuk a viaszt a formából (10), majd a formákat – akár az ágyazattal együtt – 850 – 1000 °C-on kiizzítjuk (11), így a forma kész az öntésre.

Ezt a fém megömlesztése, összetételének megfelelő beállítás (12), majd a munkadarabok öntése követi (13). Öntéskor – mivel kevés anyagról van szó – a fém megolvasztására is szolgáló buktatható elektromos kemencét vagy csőrös öntőtégelyt használunk. Ezt a megfelelő sebességű hűtés, majd a formaanyag leverése (14) és a fémsörétes vagy homokfúvatásos eljárással (15) történő (esetenként lúgos vízben való főzéses) öntvénytisztítás követi. Utolsó mozzanat a felöntések, a beömlőrendszerek eltávolítása forgácsolással (16) a végül elkészült öntvényekről (17).

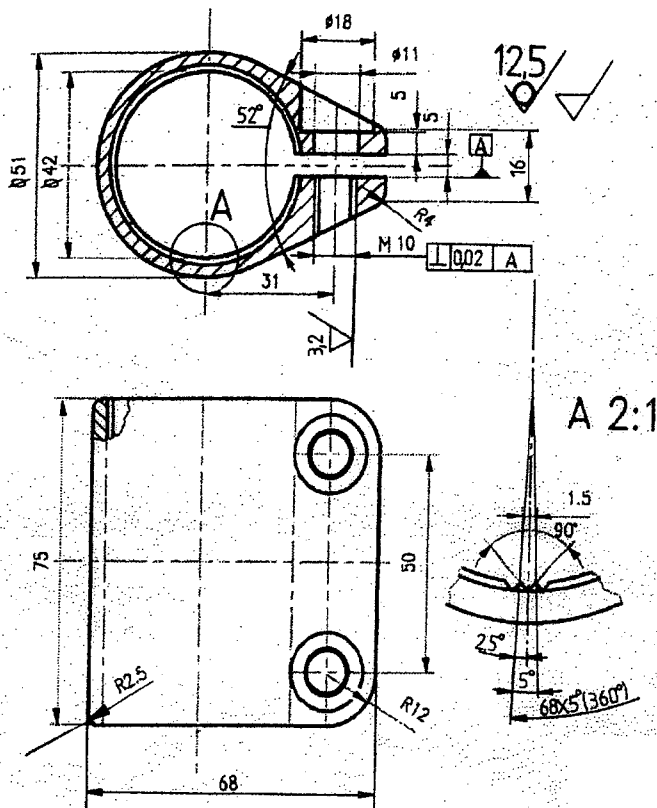
Az így öntött, pl. a rendkívül drága gyorsacél szerszámanyagból készült forgácsoló-szerszámokat (csigafúró) csak a működő felületeken kell köszörülni, amelynek az anyag- és energiatakarékosság szempontjából van nagy jelentősége.

### **3. A felhasznált anyagok és módszerek**

Az egyes technológiai munkafázisok kidolgozása során felhasznált anyagokat, gyártási, mérés – ellenőrzési műveleteket és módszereket a könnyebb érthetőség és nyomon követhetőség miatt a megfelelő helyen említjük.

### **4. A téma célkitűzése és kidolgozása**

A bevezetésben említetteknek megfelelően a munkánkban egy korrózióálló acélból készült bordás csőbilincs öntéstechnológiájának a kérdéseit vizsgáltuk lágyviaszos precíziós öntés során. A bordás csőbilincs a bordázott csőelemek elfordulása ellen biztosít csavarszorításos rögzítés segítségével (3. ábra). Anyagául ~ KO 33 rövid jellel ellátott ausztenites korrózióálló acélt választottunk, de a DIN szabványnak megfelelően, amely akár erős korróziós közegben üzemelő gépelemek anyagaként is javasolt. A korrózióállóságot a legfeljebb 0,05 %-os széntartalommal és esetleg a titán- vagy nióbbiumötvözással stabilizálják (karbidbomlás vagy – kiválás miatt). A korrózióálló acélok összetételére, tulajdonságaira, felhasználására vonatkozólag az MSZ 4360:1987 aktuális magyar nemzeti szabvány nyújt útmutatót. A felhasználni kívánt acél teljes jele: X5CrNi189, amely egyúttal utal az acél összetételére is.



3. ábra. A bordás csőbilincs műhelyrajza

Az általunk tervezett lágyviaszos precíziós öntés technológiai munkafázisai – a korábbiak figyelembevételével – némiképpen módosulnak és a következő lépésekből állnak:

- a viaszoló szerszám tervezése, készítése;
- a viasz összeállítása, olvasztása;
- a viaszminták elkészítése a viaszoló szerszámban;
- a viaszminták ellenőrzése, ún. átvételezése;
- a központi beömlő elkészítése;
- a bokrosítás, azaz a viaszminták elhelyezése a központi beömlőn;
- a mártás, azaz a bokor tűzálló anyaggal való bevonása több rétegben;
- a szárítás;
- a viasz kiolvasztása a kész formából;
- a forma kiégetése kemencében;

- az acél beállítása összetételének megfelelően megömlesztett állapotában;
- a beállított összetételű folyékony, forró acél beöntése a kiégetett formába;
- a meghatározott sebességű hűtés;
- a formaanyag eltávolítása mechanikus úton, majd finomtisztítás szemcseszórással;
- a bokr szétدارabolása;
- csonkköszörülés és utómunkálatok (furatok, menetek);
- minőségellenőrzés.

A továbbiakban csak azokat a munkafázisokat részletezzük, amelyek a korrózióálló acélanyag öntéstechnológiai sajátosságai miatt eltérést mutatnak az öntőde által egyéb anyag esetében alkalmazott megoldásoktól.

**A szerszám tervezése és gyártása:** A tervezést a Kft területén AutoCad R 14 grafikus tervezői programmal végeztük el szétszedhető kivitelben a mester minta alapján. A viaszoló kokilla tervezése során, a szerszámfészek tervezésekor a zsugorodással megnövelt értékeket, továbbá a gyártástechnológiai és az alakíthatósági sajátosságokat kellett figyelembe venni.

A szerszámfészek a szerszám azon része, amely a viasz minta alakját és méreteit hivatott megadni, valamint a mérete megegyezik egy olyan elméleti mester minta méretével, amelyek nagyságához hozzá számoljuk a munkadarab méreteit módosító tényezőket, ami szabadon zsugorodó és „kis mértékben zsugorodó” tényezőkre bontható. A mi számításainkban és a tervezésünkben összegzésként 1,5 %-os méretváltozási tényezővel számoltunk<sup>1</sup>, azaz a megfelelő öntvény méretet 0,985-tel osztottuk el (I. táblázat).

**I. táblázat.** A szerszám méretezésekor a zsugorodással megnövelt méretek  
(a 3. ábra alapján)

Sor- szám	Ötvényméret [mm] + tűrés (a megrendelő igénye szerint)	Zsugorodással megnövelt méret [mm] (öntvényméret/0,985)
1	$75 \pm 0,46$	76,14
2	R 2,5	—
3	R 12	—
4	$\varnothing 50 \pm 0,30$	—
5	$\varnothing 51 \pm 0,38$	51,77
6	$42 \pm 0,30$	42,64
7	$31 \pm 0,25$	31,47
8	M 10	—
9	$16 \pm 0,14$	16,24
10	$5 \pm 0,08$	5,08
11	$5 \pm 0,08$	5,08
12	$\varnothing 18 \pm 0,14$	—
13	$\varnothing 11 \pm 0,12$	—

<sup>1</sup>A „kismértékben zsugorodás” előre nem kalkulálható, de a terveink szerint a megadott tűrésekbe bele fog férni.

Mivel a Szegedi Finomöntőde Kft nem foglalkozik szerszámgyártással, a vaskokillákat jugoszláviai és németországi székhelyű, ritkábban magyarországi szerszámgyártó cégektől rendelik meg, mivel a Kft az ún. lágyfémes szerszámtechnológiát részesíti előnyben, amely belföldön még nem terjedt el.

**A viasz összeállítása és olvasztása:** A viaszó szerszám elkészülte után első lépésben a viasz összeállítását kellett elvégeznünk. A viasz 50 % sztearint és 49 % parafint tartalmazott, továbbá kb. 1 % adalékot, amely a viasz szilárdsági tulajdonságait és a formatartását kívánta megnövelni. A recepturát irodalmi adatok, üzemi tapasztalatok és helyszíni kísérletek útján határoztuk meg. A viasz összetétele nagyrészt a hőmérséklettől függ, ha nő a külső hőmérséklet, növelni kell a viasz adaléktartalmát is. Ennek adagolását a helyszínen végeztük és minden bekeverés után ellenőriztük a viasz összetételét, a dermedés idejét, a viasz állagát és a zsugorodás mértékét. A viasz megfelelő összetételét a beolvasztott összetevők számontartásával vagy vegyelemzéssel végeztük el. Más, az öntődobban még alkalmazott, ún. egyszerű módszereket nem tartottuk elég egzaktnak.

A viasz az olvasztás után az előpépesítőbe került, ahol állandó keverés mellett vízhűtéssel  $47 - 48\text{ °C}$ -ra hűtöttük. A keverés következtében a viaszba levegő került, amely elősegítette a viasz gyors hűlését és csökkentette a zsugorodását. Ezt követően a viasz a pépesítőbe került, ahol már a felhasználási

hőmérsékletére, azaz 42 °C-ra hűtöttük vissza, mert ezen a hőmérsékleten a legkisebb a viasz zsugorodása és a legjobb a formakitöltő képessége.

**A viaszminták elkészítése:** A pépesített viasz 3 liter űrtartalmú töltőpatronokba került, majd a patronokat egy hűtőtartó készülékbe helyeztük, amely biztosította a 42 °C-os hőmérsékletet a felhasználásig.

A viaszmintákat préseléssel készítettük el egy pneumatikus hengerrel működő présasztalon 5 bar nyomással, amelynek asztallapja a viasz dermedésének meggyorsítása érdekében vízzel volt hűtve. A besajtoltt viaszmintákat a teljes lehűlés után a szétszedett viaszkokillából sűrített levegővel emeltük ki, majd azt a további hűtés érdekében hűtőkádba helyeztük.

**A viaszminták átvételezése:** A lehűtött viaszmintákat guruló szállítóállványon az átvételező részlegbe szállítottuk, ahol azokat átválogatták, osztályozták és a megfelelő minőségűeket sorjázták. A minták válogatása és osztályozása durvább esetekben szemrevételezéssel, egyéb esetekben tolómérővel (mérőórás vagy digitális, a lényeg az 1/100 mm pontosság) történt. Kritérium: ne legyen a viaszminta felületén beszívódási, fogyási üreg, hullámosodás, sérülés, a minta ne legyen deformált, a főbb méretek egyezzenek meg a viaszminta tervezett, kiszámított méreteivel és megfelelő keménységűek legyenek. A selejteket visszaolvasztottuk, a hibátlan mintákat a sorjáztást követően guruló szállítóállványon a viaszminta raktárba szállítottuk, ahol a további felhasználásig 20 – 22 °C-on tároltuk.

**A viaszminták bokrosítása:** Elkészítettük viaszból a megfelelő alakú és méretű beömlőket az ún. körasztalos beömlőkészítővel, majd a beömlőket és a viaszmintákat a bokrosító részlegbe szállítottuk. Itt biztos kezű dolgozók egy forrasztópáka-szerű viaszolvasztó pákával a központi beömlőre forrasztották előre eltervezett helyekre a meghatározott számú viaszmintát. Az így elkészített bokrokat ún. bokorszállító kocsin a mártó részlegbe szállítottuk.

A Szegedi Finomöntőde Kft.-nél kerek és négyszögletes keresztmetszetű központi beömlőket használnak. Az első sorozatban négyszögletes keresztmetszetű központi beömlővel próbálkoztunk, amelyre három sorban négy-négy mintát helyeztünk el úgy, hogy a központi beömlő tengelye és a viaszminta pofahasítéka merőleges volt egymásra. Ez a kialakítás azonban nem bizonyult eredményesnek, mert amikor a munkadarabunk már a mártás után száradt, akkor néhány minta a felső sorból leesett és lavinaszerűen a többit is magával sodorta, ami megnövelte a selejt mennyiségét.

Megpróbálkoztunk kör keresztmetszetű központi beömlővel is bokrosítani úgy, hogy a pofahasíték a központi beömlő tengelyével egy irányba essen, egy beömlőre két sorban hatot-hatot helyeztünk el, így még mindig a gazdaságos 12 viaszminta/bokor mennyiséget tudtuk biztosítani. Azt tapasztaltuk, hogy ezzel a módszerrel kevesebb lett a leszakadó viaszminta, valamint kevesebbet rántott magával, így kevesebb lett a selejt mennyisége. A stabilitást fokozandó végül két sorban ötöt-ötöt helyeztünk el a központi beömlőn (10 db öntvény/bokor).

Miután a viaszmintákat merőlegesen helyeztük el a központi beömlőn, így jobb helykihasználást értünk el, valamint könnyebb és gyorsabb a bokrosítás, a mintából ki nem folyt viasz mennyisége elhanyagolható volt és a héjkiégetés alkalmából teljesen eltűnt.

A bokrosítást szemrevételezéssel ellenőriztük.

**Mártás:** A mártóanyag Cr-Ni acél esetében Al-oxid kerámia. A Si-oxid (kvarc) a viszonylagos olcsósága ellenére sem választható mártóanyagnak, mert reagál a magasán ötvözött fémekkel, ami abban nyilvánul meg, hogy a króm oxidálódik és ezért az öntvény felületén apró fekete pöttyök és lyukacsosság jelenik meg. Ennek a jelenségnek az elkerülése érdekében egy réteg cirkon liszt és cirkon homok került a viaszminta felületére.

A támasztóréteg tehát Al-oxid, a kötőanyag vizes etilszilikát alapú. A mártó részlegben még a mártás előtt ki kellett kevernünk az etilszilikát hidrolizált oldatát.

Az öntődobban a hidrolizátumot mindig helyben keverik ki az alapanyagokból (etilszilikát, víz, alkohol, sósav), bár voltak kísérletek előhidrolizált etilszilikátos oldattal is, de az nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket.

A hidrolizátumot (kötőanyagot) a helyi adottságoknak megfelelően a II. táblázatban szereplő arány szerint állítottuk össze, amelyet hosszú kísérletezés után állapítottunk meg.

II. táblázat. A hidrolizátum összetétele

Anyag	Bemért térfogat [liter vagy dm <sup>3</sup> ]	Sűrűség [kg/dm <sup>3</sup> ]	Tömeg [kg]
alkohol	9	0,831	7,479
víz	1	1	1
sósav	0,062	1,152	0,0714
etilszilikát	10	1,06	10,6

A hidrolizátumba töltőanyagot („lisztet”) kevertünk, amely lehet kvarc, alumíniumoxid vagy cirkon. Esetünkben az első réteg cirkon, a 2.– 5. réteg alumíniumoxid, a 6. réteg szilíciumoxid.

A munkadarabra tehát hat kerámiaréteg került fel, illetve a 3.– 4. réteg közé még kötőanyagot is felvittünk, amely biztosította a megfelelő felületi minőséget, valamint a héj is megfelelően vastag lett, így kibírta a szállítást, a kiolvasztást, a kiégetést és az öntést.

A cirkon fölötti első két réteget porfinomságú, finom alumíniumoxidból szóródobos géppel (AKWHR; 0,06 – 0,2 mm; 4 óra szárítás) készítettük a megfelelő felületi minőség miatt, a második két réteget közepes finomságú alumíniumoxidból fluidkádban (AKWHR; 0,1 – 0,6 mm; min. 4 óra szárítás) a jó

tapadás érdekében, a maradék réteget durva szilíciumoxidból vittük fel fluidkádban (AKWHR; 0,7 – 1,2 mm; 4 óra szárítás), ami biztosította a héj megfelelő szilárdságát. Minden réteg előtt egy keverőtartályban lévő kötőanyag és töltőanyag keverékébe mártottuk a bokrot. Az állandó keveréssel biztosítottuk, hogy az alkotók ne váljanak szét. A tűzálló réteg felvitele után a bevont bokrot szárítottuk. Miután az összes réteg felkerült és kiszáradt a héj, akkor bokorszállító kocsin a vaskioldószer részlegbe szállítottuk.

Az etilszilikátos hidrolizátum összetételét a bekevert anyagok mennyiségének számontartásával, viszkozitásméréssel, vegyi analízissel vagy a héj megfelelő keménységét keménységméréssel ellenőriztük.

A bevont bokor szárítása 20 – 22 °C között és 70 – 80 % páratartalom mellett bizonyult a legoptimálisabbnak, mert egyébként könnyen megrepedtek a héjak. A szárítóhelyiségben ezeket a feltételeket biztosítanunk kellett. Az értékeket napi 24 órában elektromos páratartalom- és hőmérsékletmérővel ellenőriztük és regisztráltuk. A hibás, megrepedt héjakat javítani, ragasztani vagy selejtezni kellett.

**Viaszkioldószer:** Átszállítás után a kiszáradt héjak széleit a beömlőknél köszörültük, hogy a benyúló peremek ne jelentsenek gondot se a vaskioldószer kioldásakor, se az öntéskor. A vaskioldószer kioldása egy autokláv elven működő vaskioldószer kemencében történt 15 perc alatt 1 bar nyomáson. A bokrokat beágyazás nélkül állványra tűztük fel a beömlőnyílásával lefelé. A kifolyt vaskioldószer „eleje” selejt, a többit újból fel tudtuk használni a vaskioldószer regenerálása után. A héjakat szállítótálcán a kiegészítő kemencéhez szállítottuk.

A kemence hőmérsékletét hőmérővel, a nyomását nyomásmérő órával, a héjakat szemrevételezéssel vagy méréssel vizsgáltuk. A hibás, megrepedt héjakat javítani, ragasztani vagy selejtezni kellett.

**A héjak kiegészítése:** A héjakat kiegészítés előtt hőálló edényben, a selejtezett héjakból készített darálékkal ágyasztuk be, hogy az öntést megkönnyítsük, illetve hogy a héjak elbírják az öntés terhelését.

A beágyazott héjakat kocsira raktuk és hidraulikus munkahengerrel egy háromzónás folyamatos működésű alagútkemencébe töltük. A kemence első zónája 500 – 600 °C, a második 700 – 800 °C és a harmadik zónája 900 – 1000 °C hőmérsékletű volt. Amikor a beágyazott héj keresztülért az alagútkemencén (~ 4 óra), akkor azonnal hűtés nélkül öntöttük bele a forró acélt, hogy a forma hőmérséklete minél közelebb legyen az öntési hőmérsékletéhez, azaz az acél hőmérsékletéhez.

A kemence hőmérséklete folyamatosan elektronikusan szabályozott volt, így ezt állandóan ellenőrizhettük.

---

**Az acél összetételének beállítása és öntése:** A bordás csőbilincset X5CrNi189 összetételű acélból kívántuk kiönteni, amely acélt az alapfém megfelelő ötvözésével indukciós tégelykemencében állítottuk elő, de először persze az ötvözők mennyiségét kellett kiszámolnunk.

Mivel a tégelykemencében 100 kg mennyiségű alapfémot szoktak ötvözni, így mi is ezzel a tömeggel számoltunk.

*Az elérni kívánt X5CrNi189 jelölésű ötvözött acél adatai:*

**C ≤ 0,05 %; Si ≤ 1 %; Cr = 18 %; Ni = 9 %; S ≤ 0,04 %; P ≤ 0,04 %.**

*Az alapacél (amit ötvöztünk) adatai:*

**C = 0,07 %; Mn = 0,53 %; Si = 0,16 %; S = 0,024 %; P = 0,01 %; Cr = 0,06 %;  
Ni = 0,08 %; Cu = 0,23 %; Mo = 0,02 %.**

*Az ötvözőanyagok (amivel ötvöztünk) adatait a III. táblázat tartalmazza:*

**III. táblázat.** Az ötvözőanyagok összetétele<sup>2</sup>

[%]	C	Cr	Ni	Fe	Mn	Si	Cu	Co	Pb	Zn	Al	P	S
króm	0,058	68,84	—	—	0,07	0,79	—	—	—	—	—	0,026	0,001
nikkel	—	—	99,95	0,016	—	—	0,0006	0,02	0,0008	0,007	—	—	—
ferro – mangán	1,12	—	—	—	83,26	1,12	—	—	—	—	—	0,19	< 0,002
ferro – szilícium	—	—	—	—	—	71,3	—	—	—	—	0,027	—	—

<sup>2</sup>A Szegedi Finomöntőde Kft adatai.

Az ötvözők mennyiségének kiszámítását az egyik legfontosabb ötvöző, a króm mennyiségének meghatározásán keresztül ismertetjük, a többi ötvözőé ezzel analóg. Az ötvözők mennyiségének számításakor a tömeg az és ötvözők mennyisége állandóságának a törvényét használtuk, azaz:

$$m_1[kg] \cdot M_1[\%] + m_2[kg] \cdot M_2[\%] = m_o[kg] \cdot M_o[\%] \quad [1.]$$

A krómötvöző mennyiségének meghatározása [1.]:

$$m_{C0,07}[kg] \cdot M_{C0,07Cr}[\%] + m_{Cr}[kg] \cdot M_{Cr}[\%] = m_{oCr}[kg] \cdot M_{-K033Cr}[\%] \quad ;$$



ahol:  $m_{C0,07}$ : az alapacél adagjának tömege (mindig 100 kg);  
 $M_{C0,07Cr}$ : a C 0,07 %-os alapacél krómtartalma százalékban;  
 $m_{Cr}$ : a króm ötvözőanyag tömege [kg];  
 $M_{Cr}$ : a króm ötvözőanyag krómtartalma százalékban;  
 $m_{\delta Cr}$ : az összes anyagmennyiség krómtartalmának tömege [kg];  
 $M_{-KO33Cr}$ : a megcélzott összetételű ötvözet krómtartalma százalékban.

Behelyettesítve az [1.] összefüggésünkbe (a 3. táblázat szerint):

$$100kg \cdot 0,06\% + m_{cr} [kg] \cdot 68,84\% = m_{\delta Cr} [kg] \cdot 18\% .$$

Mivel:

$$m_{\delta Cr} = m_{Cr} + m_{C0,07} ,$$

így felírható:

$$100kg \cdot 0,06\% + m_{cr} [kg] \cdot 68,84\% = (m_{Cr} [kg] + 100[kg]) \cdot 18\% .$$

Ebből a krómötvöző mennyisége:  **$m_{Cr} = 35,28 \text{ kg}$**

Az ötvözők mennyiségét 100 kg alapfémhez számítva a célzott összetétel elérése érdekében a IV. táblázat összegzi.

**IV. táblázat.** Az ötvözőanyagok mennyisége 100 kg alapfémhez számítva

króm	35,28 kg
nikkel	13,296 kg
ferro – mangán	1,34 kg
ferro – szilícium	1,494 kg
összesen:	<b><math>\Sigma \text{ 51,41 kg}</math></b>

Az ötvözők hatásait az alapacél legfontosabb tulajdonságaira az V. táblázat mutatja be

V. táblázat. A legfontosabb ötvözőanyagok hatásai az alapacél legfontosabb tulajdonságaira<sup>3</sup>

Ötvözőelemek	Cr	Ni-P	Ni-A	Mn-P	Mn-A	Si	S	P
keménység	↑↑	↑	↓↓	↑	↓↓↓	↑	—	↑
szilárdság	↑↑	↑	↑	↑	↑	↑	—	↑
folyáshatár	↑↑	↑	↓	↑	↓	↑↑	—	↑
nyúlás	↓	≈	↑↑↑	≈	↑↑↑	↓	↓	↓
kontrakció	↓	≈	↑↑	≈	≈	≈	↓	↓
ütőmunka	↓	≈	↑↑↑	≈	—	↓	↓	↓↓↓
rugalmasság	↑	—	—	↑	—	↑↑↑	—	—
hőállóság	↑	↑	↑↑↑	≈	—	↑	—	—
hűlési sebesség	↓↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓↓	↓	—	—
karbidképződés	↑↑	—	—	≈	—	↓	—	—
kopásállóság	↑	↓↓	—	↓↓	—	↓↓↓	—	—
megmunkálhatóság	—	↓	↓↓↓	↓	↓↓↓	↓	↑↑↑	↑↑
korrózióállóság	↑↑↑	—	↑↑	≈	—	—	↓	—

<sup>3</sup>↑ - növeli; ↓ - csökkenti; ≈ - nincs hatással; — - a hatás nem ismert vagy nem jellemző

A – ausztenites szerkezet; P – perlités szerkezet (a Szegedi Finomöntőde adatai).  
(Megjegyzés: Ha egy ötvözőanyag mennyiségét növeljük, az ötvözet tulajdonságai az adagolt ötvöző mennyiségével nem lineárisan változnak sőt, a több anyaggal való egyidejű ötvöztetés hatását nem lehet csak úgy, egyszerűen összegezni !)

Az acél anyagának összeállítása után ügyeltünk arra, hogy a kész acél félóránál többet ne maradjon az indukciós téglykemencében, mert kiéghetnek belőle az ötvözők.

Miután a kiszámított értékeknek megfelelően összeállítottuk az „adagot”, az alagútkemencéből kiemeltük a kiégetett és kellő hőfokra felhevült héjakat, majd a megömlesztett acélt (~ 1670 °C) az öntő fiúk azt a formákba öntötték. Ez roppant veszélyes művelet a csőrös kiöntőtégellyel, csak speciális védőruhába öltözött munkatársak megfelelő szaktudás mellett végezhetik el.

Miután lehültek a kiöntött bokrok, azokat elszállítottuk a minőségellenőrző, majd azt követően a héjtalanító és utómegmunkáló részlegbe.

Az acél összetételét és hőfokát a színképelemzés elve alapján spektrométerrel (spektrográffal), illetve egy digitális hőfokmérővel határoztuk meg, illetve ellenőriztük (lásd a videofelvételen).

Az 20 °C-on látható, döntően ausztenites szövetszerkezetnek köszönhetően a hűlési sebesség megválasztásakor a beedződés veszélyétől nem kellett túlzottan tartanunk, de az első bokroknál a biztonság kedvéért a nyugodt műhelylevegőn való lehűtést próbáltuk ki, amely bennünket igazolt. A bokrok keménysége a KO 33 acélok irodalmi értékéhez képest számottevően nem

változott, bár a kész öntvény felületén kétségtelenül igen nagy szórást mutatott. Javasolt az utólagos hőkezelésre az egyneműsítés (homogenizálás) vagy a normalizálás, főként az utólagos forgácsolásra való tekintettel. De e kérdéssel mindeddig tovább nem foglalkoztunk.

**A kész öntvény utógondozása:** Az öntvény utógondozásán a már korábban említett technológiai folyamatokat értjük, azaz:

- a formaanyag eltávolítása mechanikus úton, majd finomtisztítás szemcseszórással;
- a bokr szétarabolása;
- csonkköszörülés és utómunkálatok (furatok, menetek).

Miután e munkafázisok jelentősen nem különbözhetnek a más öntvényeknél alkalmazott folyamatoktól, ezért azokat alkalmaztuk, de itt nem taglaljuk. Említésre érdemes még talán az öntvényünk különleges formájához rendelt és általunk tervezett célorientált menetfúró készülék.

**Minőségellenőrzés:** A minőségellenőrző részlegben ellenőriztük az elkészült munkadarabok befoglaló és „működő” méreteit. Talán a viszonylag kis szériaszámnak, a precíz technológiai utasításnak és a fegyelmezett munkatársaknak köszönhetően csak néhány darabunk mérete nem fért bele a tűrésekkel meghatározott méretekbe. Ezeket selejteztük, majd az anyagukat visszadolgoztuk.

**Gazdaságossági számítás:** A Szegedi Finomöntőde Kft – lévén nem egy nagyvállalat – az előkalkulációt, utókalkulációt és az árajánlatot összevonva, egyben kell, hogy elküldje a megrendelő felé, pedig elméletileg egy árajánlat-adás minden más munkafolyamatot meg kell, hogy előzzön. A „Javaslat árajánlatra” esetünkben is formanyomtatványon történt.

A gazdaságossági számítás során a Szegedi Finomöntőde Kft-nél ezideig bevált és alkalmazott számítási módszert követtük, miután az árajánlat-adásra Ők a jogosultak.

Itt egy adott táblázat alapján megfelelő szorzótényezőkkel (ez egy normatíva) meghatározott képlet segítségével határoztuk meg az öntvény előállítás költségét. Ehhez a legfontosabb adat az előállítandó alkatrész tömege, amelyet a műhelyrajz alapján határozhattunk meg számítással és közelítő becsléssel, mielőtt az alkatrész egyáltalán a fizikai valójában megjelenne. Ez a számításunk és a becslésünk alapján 550 g-nak, a gyártást követően 565 g-nak bizonyult (átlagérték !).

A Szegedi Finomöntőde Kft által alkalmazott árajánlat-tevő képlet alapja 50 g–1000 g közötti tömegre:

$$\text{Öntvényár(DM)} = 0,012 \cdot \text{súly} + 0,012 \cdot \text{sorozat} \cdot \text{kihozatal} \cdot \text{összetettség} \cdot \text{anyag} \cdot \text{mártás} \cdot \text{felület} \cdot \text{selejt} + 0,002 \cdot \text{hőkezelés} \cdot \text{súly} + 0,001 \cdot \text{horganyzás} \cdot \text{súly} + \text{megmunkálás} + 0,001 \cdot \text{szállítás} \cdot \text{súly} + \text{kereskedelmi tényező} + \text{egyéb} \quad [2.]$$

*A képletben szereplő változók értékei a Kft által meghatározott táblázat szerint:*

- sorozat : **1,1**; lévén a közel 500 db legyártandó termék;
- kihozatal : **1,1**; miután a 10 db öntvény/bokor miatt a kihozatal közepes;
- összetettség : **1,2**; összetett munkadarabról van szó;
- anyag : **1,2**; erősen ötvözött acél a munkadarabunk anyaga (X = erősen ötvözött acél);
- mártás : **1,2**; a mártóanyag összetétele miatt;
- felület : **1,2**; az üveggyöngyözött utólagos felülettisztítás következtében;
- selejt : **0,9**; ami a jól előkészített gyártási folyamatnak és a viszonylag kis sorozatnak köszönhető;
- hőkezelés : **1**; mert a lehetősége számításba jött, azaz terveztük;
- horganyzás : **0**; miután szóba se kerülhet;
- utólagos megmunkálás : **0**; igen csekély mérvű, azaz elhanyagolható;
- szállítás : **1**; mert a gyártó szállít;
- kereskedelmi szimulációs tényező a véletlen esetekre : **0**; nem „tervezünk” véletlent a be nem látható esetekre;
- egyéb : **0**.

Behelyettesítve:

$$\begin{aligned} \text{Öntvényár(DM)} &= 0,012 \cdot 550 + 0,012 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot \\ &\cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,9 + 0,002 \cdot 1 \cdot 550 + 0,001 \cdot 0 \cdot 550 + 0,001 \cdot 0 \cdot 550 + \\ &+ 0 + 0,001 \cdot 1 \cdot 550 + 0 + 0 \end{aligned} \quad [2.]$$

$$\text{Az öntvényár: } \underline{8,278 \text{ DM}} = \underline{4,232 \text{ Euro}} = \underline{1074,9 \text{ Ft.}}$$

Így megkaptuk egy darab öntvény előállításí árát.

*Az összes öntvényár:*

$$\text{darabszám} \cdot \text{öntvényár} = 500 \cdot 8,278 = \underline{4139 \text{ DM}} = \underline{2116 \text{ Euro}} = \underline{537450 \text{ Ft.}}$$

Az árajánlat-kínálat alapja a munkadarab gyártásának költsége (azaz az összes öntvény árához hozzá kell számolni a szerszámok árát – természetesen az elkészült szerszámok árának függvényében), ami további költségnövekedést eredményezett, azaz:

$$\text{összköltség} = \left( \sum_{i=1}^n \text{szerszám} \cdot \text{szerszámár} \right) + \text{összöntvényár} , \quad [3.]$$

azaz (500 db esetében):

$$\begin{aligned} \text{összköltség} &= (320000\text{Ft} + 280000\text{Ft}) + 537450\text{Ft} = \underline{1137450\text{Ft}} = \\ &= \underline{8759,72 \text{ DM}} = \underline{4478,6785 \text{ Euro}}. \end{aligned}$$

Ez az elkészült munkadarabjaink összes költsége az 500 darabos próbagyártás után, amit a Kft megnövelt a cég további költségeinek egy részével, valamint természetesen némi nyereséggel is. Végül így alakult ki a munkadarabunk végső ára, amit a Szegedi Finomöntöde Kft küldött ki árajánlat-kínálatként a megrendelő felé.

## 6. Eredmények

A **Szegedi Finomöntöde Kft**-nél korábban a korrózióálló acélöntvények gyártása valójában nem képezte a cég fő profilját. Az élelmiszeripari alkalmazhatóságú öntvénygyártás piaci felvevőkészsége sejtetően felkeltette a cég és az érdekelt felek érdeklődését, akár hazai, akár külföldi felvásárló az érdekelt fél.

Nem volt lehetőségünk, csak kb. 500 darabból álló sorozat legyártására, mert a probléma felvetése kiinduláskor virtuális volt, azaz mi lenne, ha..., és nem volt feladatunk a piackutatás. De azóta ez a kiindulási alap már profitot hozó valóság.

A **formanyomtatványok**: A Szegedi Finomöntöde Kft az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszer feltételeinek eleget tett, a szabványt nap mint nap alkalmazzák, ezért a termékeit jogosan e védjegy fényében bocsátják a megrendelő felé. A feladatunk a formanyomtatványok adaptálása volt a megfelelő anyagminőség és a gyártástechnológiai utasítás szerint a minőségbiztosítás feltételrendszerének eleget téve.

A munkánk egyúttal **Székely Ferenc** végzős gépészmérnök hallgatónk szakdolgozatának a témáját is képezte. A hallgató a témával a XIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencián is szerepelt, amely Mosonmagyaróváron került megrendezésre 2000-ben. A nevezett azóta már a Budapesti Műszaki Egyetem hallgatója.

Az egész folyamatról a Szegedi Finomöntöde Kft engedélyével digitalizált videofelvétel készült két formában, amely napjainkban a SZTE – SZÉF Élelmiszeripari Műveletek és Környezettechnika Tanszékén oktatott „Műszaki anyagszerkezettan” című tantárgy megfelelő fejezeteinek üzemlátogatást helyettesítő oktatási segédleteként tartható számon CD-ROM formában és

mindenki számára nyitott. Az érdeklődők a SZTE – SZÉF Gépműhelye mellett lévő utolsó tárlóban az elmondottakra bizonyosságra lelnek. A publikáció közléséhez a Szegedi Finomöntőde Kft vezetősége a kérésünkre hozzájárult.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönjük a lehetőséget a Szegedi Finomöntőde Kft vezetőségének és a dolgozóinak, név szerint **Balás Piri Tibor** ügyvezető igazgató és **Bartha Imre** termelésvezető uraknak, továbbá **Dani Géza** és **Hampel György** munkatársainknak, a lektoroknak, valamint mindazoknak, akik a munkájukkal segítettek bennünket, hogy ez a referencia megvalósuljon.



**Szegedi Finomöntőde Kft**



### **Irodalom**

Komócsin, Mihály: Gépipari anyagismeret. COKOM Mémókiroda Kft  
Miskolc, 1997.

Beer, György: Mezőgazdasági gépek gyártása. Mezőgazdasági Könyvkiadó –  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1988.

Szabó, Miklós: Gépészeti tervezési segédlet. Szigma 3000. Bt.  
Szombathely, 2000.

Ipari minisztérium: Precíziós öntvények gyártásának irányelvei. Budapest. 1997.

A Magyar Nemzeti Szabványok Jegyzéke 2001. A vonatkozó szabványok ismerete.

(ICS 77.140.20)

- Korrózióálló acélok: MSZ 4360:1987;
- Korrózióálló acélöntvények: MSZ EN 10283:2000 (MSZ 21053:1982);
- Korrózióálló acélok 1. rész (a korrózióálló acélok jegyzéke): MSZ EN 10088-1:1998;

A Szegedi Finomöntőde Kft irányelvei és egyéb anyagok esetében alkalmazott gyártási utasítások.

Digitális videofelvételek a gyártás folyamatáról: Készült a Szegedi Finomöntőde Kft és az SZTE – SZÉF közreműködésével. Oktatási segédlet, CD – ROM, Szeged, 2000.

## CORROSION-PROOF STEEL CASTING MANUFACTURING PROCEDURE

L. Gunczer

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone: +36-62/546-000, +36-20/9786506

E-mail: E-mail: gunczer@nexus.hu

### ABSTRACT

In our paper we tried to give solution to problems occurred during the precision casting manufacturing process of corrosion-proof ripped pipe. We worked in cooperation with one of Szeged's well-known traditional metal-works, the Precision Foundry Ltd. (Szegedi Finomöntöde Kft). Corrosion-proof steel casting was earlier not part of the company's main profile but later on market demand indicated a wider product choice.

The feasibility of our new technology procedure was proved by a test-production of 500 sample pieces. Besides choosing the correct technology parameters we also dealt with choosing and designing tools, economical testing and quality assurance issues. The whole manufacturing process was recorded on digitalized videotape which can be used as an education aid in form of a CD-ROM in teaching Metallography.



A cikket lektorálták: **Dr. KIGYÓSSY Zsolt** főiskolai docens és

**BENE László** főiskolai adjunktus

**(SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar)**

## A FALUSI TURIZMUS FEJLESZTÉSÉNEK KERESLETI FELTÉTELEI

PANYOR Ágota és LAKNER Zoltán

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel./Fax: 62/546-027

E-mail: tmark@szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

A turizmus a magyar nemzetgazdaság egyik legdinamikusabban fejlődő területe.

A fejlődés ellenére azonban jelentkeznek problémák, ezeket próbáltuk a bemutatott tényezők segítségével érzékeltetni, középpontba állítva a minőségi turizmus fejlesztésének szükségességét és lehetséges alternatíváit.

A falusi turizmus fejlesztése szervesen kapcsolódik a magyar gazdaságpolitika stratégiájának egészéhez. Fontos cél ezen területen a falusi turizmus kínálatának bővítése, marketingtevékenységének javítása, a vendégek költési lehetőségeinek növelése.

Kérdőíves megkérdezést végeztünk, hogy bizonyos meghatározó tendenciákra rávilágítsunk a népesség utazási szokásaira vonatkozóan, kiemelt területként kezelve a falusi vendéglátás szerepét és elterjedtségét.

Kutatásaink eredményei azt bizonyítják, hogy a különböző fogyasztói igények differenciált kielégítésének, a tájékoztatás színvonala növelésének, a kulturális értékek és természeti szépségek hangsúlyozásának alapvető szerepet kell kapnia a falusi turizmus minőségi fejlesztésében.

#### 1. Bevezetés

A turizmus a magyar nemzetgazdaság egyik legdinamikusabban fejlődő területe. A Magyarországra turisztikai céllal érkező külföldi beutazók száma például közel ugyanolyan arányban növekedett, mint a teljes árukivitel volumen indexe. Látványosan emelkedik a turizmus hatására képződő deviza bevétel is. Emellett azonban jelentős nehézségek is adódnak. Ezek közül a legfontosabbak:

- a látványos és dinamikus mennyiségi növekedés ellenére a magyar turizmus hatékonysága továbbra is rendkívül alacsony. Ezt jól érzékelteti, hogy a turisták száma alapján Magyarország a világ célországainak 12. helyén található, ugyanakkor a turizmusból származó bevételek alapján nem szerepel az első 20 ország között.
- a magyarországi turizmus még ma is viszonylag kevés attrakció köré épül. A turizmus jelentős része tömegturizmus, fő jellemzője, hogy az egy-egy kiemelt régióba érkező turisták nagy száma miatt a turisztikai termékeket



tömegtermékeként állítják elő, a turisztikai termékek gyakran kevésbé különböztethetők meg egymástól,

- a magyar turisztikai szolgáltatások kínálatából következően erőteljes a verseny és a szolgáltatásoknak jelentős árérzékenységek van, továbbá
- nagyok a turizmus negatív hatásai, például a környezetszennyezés és a kulturális értékek kommercializálódása szempontjából.

A bemutatott tényezőkből következik, hogy makrogazdasági szempontból elemi érdek a minőségi turizmus fejlesztése, a turisztikai szolgáltatások során képzett hozzáadott értéktartalom növelése és ebben kiemelkedő fontosságú szerepe lehet az olyan szolgáltatásoknak, melyek a tömegturizmus helyett a minőségi turizmus fejlesztését segítik elő.

A falusi turizmus fejlesztése szervesen csatlakozhat a magyar gazdaság stratégia egészéhez, mert

- célszerű összhang teremthető a természeti értékek megismerésére/megismertetésére irányuló törekvés és a falusi élet megismertetése között,
- a vidéki vendégfogadás szervesen illeszthető a gazdálkodó családok életritmusába, a családi munkamegosztásba,
- lehetőséget teremt a családokban rendelkezésre álló töredék (rész) munkaerő célszerű kihasználására,
- módot ad a rendelkezésre álló eszközök és terület gazdaságok hasznosítására,
- más termelési tevékenységekkel és szolgáltatásokkal ellentétben itt szó sem lehet a gépesítésről vagy automatizálásról, ezért tartós lehetőséget ad az adott vidéken rendelkezésre álló munkaerő célszerű felhasználására,
- lehetőség adódik a régióban előállított termékek értékesítésére a közvetítő szervezetek kikapcsolásával (Kocsondi & Fodor, 1998),
- más vendégfogadási formákkal ellentétben itt a szolgáltatást nyújtó és az azt igénybe vevő fél közvetlen kapcsolatba kerül egymással, így nem jelentkeznek tranzakciós költségek,
- a falusi turizmus közvetlen szerepet játszhat az adott régió megismertetésében, ezzel áttételesen hozzájárulhat a régióban előállított termékek hírnevének javításához is,
- a falusi turizmus lehetővé teszi azt, hogy a vidékre érkezők közvetlen tapasztalatokat szerezzenek a mezőgazdasági munkáról, így fogékonyabbá válhatnak a mezőgazdasági termékek marketingje iránt és nagyobb érdeklődést tanúsíthatnak a vidékfejlesztéssel kapcsolatos egyéb programokra is. Az agráriumnak nem csak a jelen szavazópolgárait kell maga mellé állítania a vidékfejlesztési támogatásokhoz, hanem a mai kisiskolásoktól kezdve lépésről lépésre kell elfogadtatnia magát a társadalom egészével.

- A falusi turizmus sokszínű kínálata módot nyújt arra is, hogy rugalmasan kielégíthetőek legyenek a fizetőképes kereslet szegmentálódása miatt mindjobban differenciálódó fogyasztói igények.

Súlyos hiba lenne azonban túlbecsülni a falusi turizmusban rejlő lehetőségeket, figyelmen kívül hagyni a gátló tényezőket. Ezeket három pontban foglalhatjuk össze:

- A falusi turizmus gyakran egyedi, különleges természeti jelenség vagy objektum bázisára épül, de nyilvánvaló, hogy a túlzott turizmus-intenzitás éppen saját alapjának fennmaradását veszélyeztetheti.
- Tapasztalataink alapján egyértelműen megfogalmazható: tévhit, hogy a falusi turizmus azokon a vidékeken fejlődhetne, ahol még „érintetlen” a vidék, és nincs megfelelő közlekedési - hírközlési - ellátási infrastruktúra.
- A falusi vendéglátás sajátos szakmai ismereteket és magas fokú fegyelmet megkövetelő tevékenység. Ha a megfelelő felkészültség hiányzik, úgy nincs mód a gazdaságos vendéglátásra sem.

Munkánk során arra törekedtünk, hogy megismerjük miként gondolkodnak a magyar fogyasztók a belföldi turizmusról és ezen belül a falusi turizmus világáról.

## **2. Vizsgálataink alanyai és módszerei**

A kérdőíves megkérdezéseket a Szegedi Tudományegyetem Élelmiszeripari Főiskolai Kar hallgatóinak segítségével végeztünk. Arra kértük őket, a kérdőíveket ők maguk, illetve barátaik, szüleik töltsék ki. Így összesen 250 kérdőívhez jutottunk. A válaszadók 43 %-a Csongrád, 19 %-a Békés, 10 %-a Bács-Kiskun megyéből tevődött ki, azaz a teljes minta mintegy kétharmada a Dél-alföldi régióból származott. Életkorukat tekintve a válaszadók között a 18-22 év közötti korcsoport dominált, ebből a rétegből került ki az összes válaszadók 43 %-a. A megkérdezettek egy főre jutó családi jövedelme az országos átlagnál alacsonyabb. 2001 őszén a válaszadók 28 %-a nyilatkozott úgy, hogy családjában az egy főre jutó nettó jövedelem 30-40 ezer forint között van, negyedüknél a jövedelem 20-30 ezer forint és csak minden nyolcadik válaszadó állította, hogy az egy főre jutó jövedelem 60 és 80 ezer forint közé esik.

Kutatásainkat semmiképp nem tekintjük olyanak, mely az ország egész lakosságát reprezentálja, arra azonban elégségesnek látszik, hogy bizonyos meghatározó tendenciákra világítson rá a magyar átlagnál fiatalabb és iskolázottabb népesség utazási szokásaira vonatkozóan. Ezt azért tartjuk fontosnak hangsúlyozni, mert a társadalmi ízlés változásának, az újabb fogyasztói szokások diffúziójának dinamikája egyértelműen azt igazolja, hogy a fogyasztói ízlés és magatartás szempontjából mérvadónak tekintendő a fiatalabb és képzettebb generáció viselkedése. Ők azok, akik alapvető fontosságú véleményvezető mintaadó szerepet játszanak a társadalom egészében és ezért magatartásuk, viselkedésük döntő módon befolyásolja a

társadalom többi tagjának viszonyulását a különböző termékekhez és szolgáltatásokhoz.

### 3. Kutatásaink eredményei

A válaszadók többsége az úticél kiválasztásánál alapvető jelentőségűnek tekinti a kikapcsolódást és a pihenést (1. táblázat)

**1. táblázat.** Az egyes turizmussal kapcsolatos állításokkal való azonosulás mértéke 1-5 intervallum – skálán, az átlag értékek csökkenő sorrendje alapján rendezve

Állítás	átlag	szórás
Szerintem az utazás fő célja az, hogy az ember teljesen kikapcsolódjon a hétköznapi hajtásból	4.043	1.057
Sokan előbb utaznak külföldre, mint hogy a magyar táj és kultúra értékeit megismernék	4.005	1.171
Fontosnak tartom az utak megfelelő szervezettségét	3.995	1.103
Ha az ember szabadságon van, ne az legyen a legfontosabb, hogy fogához veri a garast	3.930	0.916
Mindig érdekelt a természet, például szívesen nézek természetfilmeket	3.909	1.120
Az utazás során fontos, hogy új embereket, szokásokat ismerhessek meg	3.775	1.151
Az utazás során nagyon fontos, hogy együtt lehetek a családommal	3.761	1.200
Az utazás tervezésénél mindig igyekszem a takarékos megoldásokat választani	3.694	1.157
Utazásaim alatt szeretek apróbb vásárlásokat tenni	3.572	1.116
Az utazásaim során igyekszem minél több kulturális értéket megismerni	3.529	1.128
Szeretem az apró meglepetéseket utazás közben. Idegenkedem attól, hogy mindent előre megtervezzek és előkészítsek	3.524	1.206
Az utazás során szeretem kipróbálni az önállóságot	3.495	1.234
Utazásaim során szeretem kipróbálni az önállóságot	3.408	1.233
Az úticél kiválasztásakor fontos számomra, hogy minél érdekesebb, távolibb vidéket ismerjek meg	3.396	1.206

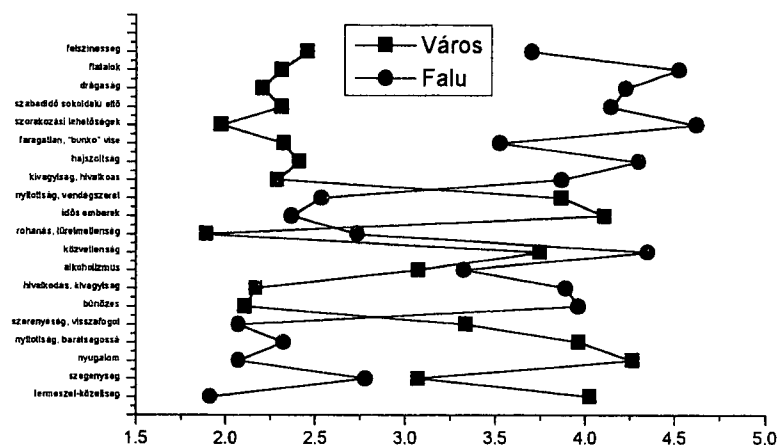
Nekem az a legfontosabb, hogy az utazás alatt fizikailag regenerálódjak	3.369	1.158
Ha egyszer szabadságon vagyok, azt szeretem ha kiszolgálnak és kényelem vesz körül	3.342	1.232
Olyan helyre utazom, ahol napfény van és vízpart: nekem ez a legfontosabb	3.283	1.287
Gyerekkoromban sokat jártunk Magyarországon kirándulni	3.214	1.378
Nincs még egy olyan vendégszerető nép mint a magyar – én itthon érzem jól magam	3.187	1.064
Ha csak lehet igyekszem aktívan pihenni: sokat sportolok, kirándulok az utazásaim során	3.144	1.157
Gyerekkoromban gyakran nyaraltam vidéki rokonaimnál	2.888	1.536
Az utazás előtt igyekszem alaposan felkészülni a meglátogatni kívánt terület történetéből és az ott élő emberek kultúrájából	2.829	1.241
Nincs időm arra, hogy alaposan felkészüljek arra, hogy majd hova utazunk, nincs idő előre útikönyveket böngészni	2.826	1.268
Nem szeretek messzire utazni, az ember a lakóhelye közelében is jól érezheti magát	2.813	1.241
Az egzotikus tájakra történő utazás a magamutogatás, a felvágás eszköze is	2.610	1.369
Ha szabadságon vagyok akkor én nem szeretek semmit sem csinálni, inkább hagyjanak békén	2.588	1.243
Szabadságom alatt szeretném egészségi állapotomat is javítani, ezért érdekel a gyógyturizmus	2.529	1.263
A komoly, korrekt vendéglátáshoz külföldön értenek igazán	2.369	1.135
Ragaszkodom a megszokott helyekhez	2.011	1.134

Nagyon egyértelműen állást foglaltak amellett is, hogy fontosnak tartják a belföldi turizmus fejlesztését. Valószínűleg a válaszadók életkorából is adódik, hogy többségük szeretné összekapcsolni pihenését a világ-látással. Az utazás során készek viszonylag magasabb összeget is áldozni a szabadidő kellemes eltöltésének reményében. Többségük szívesen ismerne meg új kulturális értékeket és életformákat. Viszonylag magas értéket kapott azonban az a szempont is, hogy a válaszadók szeretnék, ha egyszerűen csak nyugalomban lehetnének utazásuk alkalmával. A bemutatott összefüggésekből az tűnik ki,

hogy a megkérdezettek viszonya meglehetősen ellentmondásos az utazáshoz és a szabad idő eltöltéséhez. Valószínűleg a viszonylag alacsony utazási- és szabad idő eltöltési kultúrával magyarázható, hogy nem fogalmazódott meg egyértelmű igényrendszer, mit is szeretnének tenni szabad idejükben, milyen várakozásaik és elvárásaik vannak a válaszadóknak az utazások szervezőivel szemben. Ez jelentős mértékben meg is nehezíti a turizmus magyarországi fejlesztésének feladatainak munkálkodók helyzetét, mert a magyar fogyasztó esetén korántsem határozható meg olyan egyértelmű igényrendszer, mint például a német fogyasztóknál.

Vizsgálataink következő részében arra kerestünk választ, hogy milyen a falu, illetve a város megítélése a megkérdezettek körében. Erre a célra az Osgood-féle szemantikai skálázást alkalmaztuk. Kutatásaink ezen része egyértelműen azt igazolja, hogy nagyon sok szempontból lényegesen kedvezőbb a falu megítélése és ez olyan tényező lehet, melyre célszerűen építhetünk a következő időszak fejlesztési célkitűzéseinek meghatározása során (1. ábra)

A „város” és a „falu” szavak imázsprofilja



Az adott jelző vagy főnév jellemzőségének mértéke 1-5 intervallum-skálán

1. ábra

A következőkben megvizsgáltuk, hogy az előbb elemzett „város-falu” jelzőkön túl az egyes válaszadók milyen jelentőséget tulajdonítanak a különböző tényezőknek belföldi utazásuk céljának kiválasztásakor. Ezek közül kiemelendők a természeti szépségek és a tájalkotó elemek. Ez azt támasztja alá, hogy a falusi turizmus fejlesztésében alapvető szerepet kell hogy kapjon ezen tényezők bemutatása és hangsúlyozása. A fejlett országok gyakorlatától eltérően Magyarországon még viszonylag kicsi az érdeklődés az adott táj sajátos turisztikai attrakcióinak megismerésére. Valószínűleg a hazai, viszonylag

alacsony fizetőképes kereslet színvonalával magyarázható, hogy előkelő helyet kapott az alacsony ár szempontja is. (II. táblázat.)

**II. táblázat.** A vidéki turizmus igénybevételénél figyelembe vett tényezők jelentősége 1-5 intervallum-skálán, az átlagértékek szerint csökkenő sorrendben

<b>Tényezők</b>	<b>átlag</b>	<b>szórás</b>
Természeti szépségek	4.337	0.854
Különleges természeti képződmények	4.203	3.866
Változatos tájak	4.059	1.001
Vendégszerető emberek	4.043	0.932
Jó úthálózat könnyű elérhetőség gépjárművel	3.786	1.234
Csak csend és nyugalom	3.733	3.882
Olcsó árak	3.731	1.031
Tiszta, érintetlen természeti környezet	3.652	1.179
A helyi ételek elkészítésének megismerése, szabadtéri sütés-főzés	3.578	1.261
Történelmi nevezetességek	3.439	1.205
Különleges élelmiszerek, a környék gasztronómiai hagyományai	3.380	1.213
Sokoldalú gasztronómiai kínálat	3.342	1.218
Egyedi kulturális események, fesztiválok	3.246	1.179
Fejlett közlekedési lehetőségek, könnyű elérhetőség tömegközlekedési eszközökkel	3.230	1.314
Fejlett távközlési lehetőségek	3.081	1.251
Rokonok vagy a család régi lakó (származási) helyének felkeresése	3.005	1.262
A vidéki ember hétköznapijaihoz tartozó érdekesebb munkák (pl. kosárfonás, kenyérsütés, ló felszerszámozása, halászat ...) megismerése/ kipróbálása	2.924	1.308
kiépült bevásárlási lehetőségek	2.856	1.198
A környék néprajzának tárgyi emlékei ( pl. népviselet, népi iparművészet)	2.840	1.185
Sportolási lehetőségek	2.829	1.193
Távolság a civilizációtól	2.786	1.243
A paraszti élet hétköznapijainak megismerése	2.741	1.250
Ismerkedés a vidék háziiparával, sajátos mesterségeivel (pl. szénégetés, vízimalmok)	2.711	1.174
Lovaglás lehetősége	2.556	1.415

Vizsgálataink során arra is választ kerestünk, hogy a megkérdezettek milyen ismeretekkel rendelkeznek egy-egy jellegzetes magyar tájról. Az ismeretszint mérésére öt fokozatú skálát alkalmaztunk és arra kértük a válaszadókat, hogy ezen jelöljék be ismereteik szintjét az adott tájegységre vonatkozóan.

Az eredmények azért elgondolkodtatóak, mert a válaszadók éppen életkorukból adódóan az átlagnál frissebb földrajzi, történelmi ismeretekkel és valószínűleg nagyobb mobilitással jellemezhetőek, mégis sokuknak alig volt elképzelése arról, hol is van a Zselicség, az Őrség, vagy az Ormánság. A Balaton-felvidék kivételével nem volt olyan felsorolt táj, melyet a válaszadók legalább fele úgy értékelte volna, hogy azt jól ismeri és az elmúlt években több napot töltött volna ott. Legáltalánosabb a „körülbelül tudom hol van, de alig ismerem” értékelés volt. Az adatok magukért beszélnek és egyértelműen adódik az a következtetés, hogy a belföldi turizmus - a falusi-tanyai vendéglátás - fejlesztésének érdekében tovább kellene növelni az ország egy-egy jellegzetes, vonzó, érdekes tájegységével kapcsolatos tájékoztató munkát (III. táblázat).

III. táblázat. Néhány magyar táj ismertsége a válaszadók százalékában

Tájegység	Nem hallottam róla	Hallottam róla, de nem tudom pontosan, merre van	Tudom hol van, de alig ismerem	Elég jól ismerem, de az elmúlt öt évben nem, vagy csak átutazóban jártam ott	Jól ismerem, az elmúlt években több napot is töltöttem ott
Zselicség	71,2	7,7	19,2	1,9	
Őrség	7,8	33,3	43,1	11,8	3,9
Szatmár	1,3	13,2	67,3	11,5	
Hortobágy			46,2	48,3	5,8
Balaton-felvidék			7,7	44,2	48,1
Kunság		3,9	38,5	42,3	13,2
Hortobágy		4,0	46,0	44,0	6,0
Ormánság	26,0	50,0	20,0	4,0	
Vértes	4,0	14,0	64,0	14,0	
Alpokalja		5,8	46,2	40,4	7,7
Velencei hegység		4,9	58,8	31,4	3,9
Mátra			28,8	44,2	26,9
Bakony		1,9	35,8	42,3	14,3

Ezt igazolja felmérésünk azon része is, melyben egy-egy konkrét tájegység értékelésére kértük a válaszadókat, a különböző értékelési szempontok alapján. Vizsgálataink eredményeit a 4. táblázat tartalmazza. Ebből egyértelműen kitűnik, hogy valamennyi vizsgált tájegység értékelése viszonylag negatív.

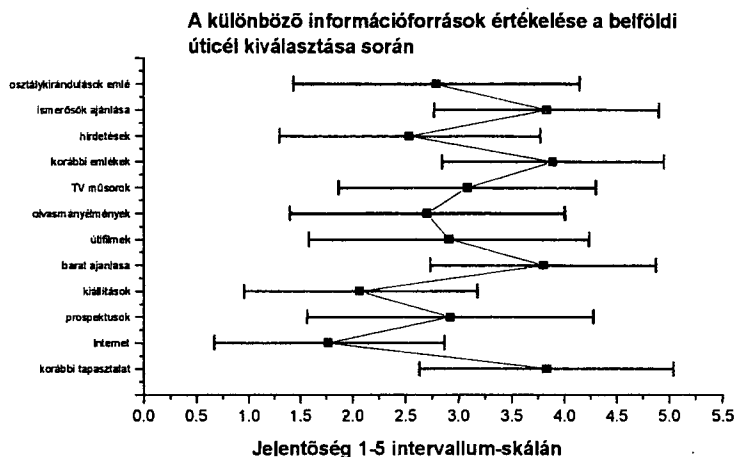
**IV. táblázat.** Az egyes vizsgált tájegységek imázs-profilja 1-5 intervallum-skálán mérve

Tényező	Hortobágy		Nyírség		Balaton-felvidék		Tatabánya-Bicske körzete	
Árszínvonal	3.369	0.885	2.971	0.915	3.933	1.440	3.127	0.853
Sportlehetőségek	3.284	1.042	2.901	0.931	4.249	0.939	3.140	0.935
Horgászat lehetősége	2.817	1.189	2.832	1.057	4.320	1.073	2.953	1.128
Kulturális értékek (pl. néprajz)	4.408	1.681	3.571	0.969	3.702	1.054	3.023	1.003
Természetesség, érintetlenség	4.218	0.816	3.497	0.893	2.869	1.155	2.931	0.995
Az ott élő emberek vendégszeretete	3.949	0.825	3.580	0.904	3.291	1.055	3.394	0.940
Természeti szépségek	4.235	0.894	3.653	1.025	3.984	0.975	3.400	1.056
Szálláshelyek kínálata és színvonala	3.627	0.788	3.137	0.880	4.171	0.887	3.236	0.865
Reklám, ismertség	3.756	1.127	2.551	1.025	4.459	0.863	2.463	1.023
Kulturális programok	3.921	1.049	3.074	1.037	3.913	1.060	2.949	1.046

A sportolási lehetőségek közül a Balaton felvidéket emelték ki, holott ezt Tatabánya, Bicske körzete és a Nyírség ugyanígy kínálja és a természet-közeliség, érintetlenség fogalmát is döntően csak egy tájegységgel, a Hortobágygal kapcsolták össze, holott ez valamilyen mértékben a másik három vizsgált tájat is jellemzi. A kulturális programok kínálata szempontjából mind a négy vizsgált régió kedvezőtlen értékelést kapott. Ebből az tűnik ki, hogy valamennyi tájegység esetén a jelenleginél sokkal intenzívebb marketing tevékenység megvalósítására lenne szükség.

A magyarországi turizmus fejlesztése szempontjából alapvető jelentőségű annak vizsgálata, honnan szereznek információt a válaszadók az egyes turisztikai szolgáltatásokról (2. ábra).





2. ábra

#### 4. A teendőkről ...

A következő években az eddigi fejlesztési törekvések további folytatására van szükség. Ezek közül kiemelendő:

- a tanácsadás rendszerének erősítése,
- az egyes régiók vonzerejének növelése a programválaszték gazdagításával,
- a vendéglátó vállalkozások tevékenységének célirányosabbá tétele a különböző fogyasztói igények differenciált kielégítésével.
- a felhalmozott know-how diffúzióját szolgáló francise-hálózatok létrehozása
- az agrár felsőoktatási intézmények számára növekvő fontosságú célpiac lehet a falusi turizmust koordinálni, előmozdítani képes szakemberek képzése és továbbképzése. Jelentős szerepe lehet a különböző oktatási formák célszerű kombinációjának, például a Magyar Televízió Vendégvárók® című távoktatás sorozathoz hasonló oktatófilmek készítésének is.

#### Irodalom:

- Kocsondi J. – Fodor L. (1998): Térségi társulások szerepe Zala Megye falusi turizmusának fejlesztésében, IV. Nemzetközi Agrárökonómiai Napok, Gyöngyös p. 209-214
- Osgood C.E. (1957): The measurement of meaning, Urbana, University of Illionis Press

## THE DEMAND SIDE ANALYSE OF VILLAGE TOURISM IN HUNGARY

Á. PANYOR and Z. LAKNER

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone/Fax.: +36-62/546-028

E-mail: tmark@szef.u-szeged.hu

### ABSTRACT

The development of Hungarian tourism is a promising field of the development of the national economy. The tourism in Hungary can be characterized by considerable low intensity and low spending prosperity. The development of village tourism is not an omnipotent solution to every problems of Hungarian rural regions, but could contribute to the milder of numerous problems of these. The authors analyse the socio-economic aspects of development of rural tourism – Based on a direct – question survey the authors try to map up the attitudes of Hungarian consumers to the conventional and alternative tourism. The most important results of the survey: The Hungarian consumers can not sharply categorised according to their travelling habits. This phenomenon can be explained by rather short history of tourism in Hungary. Based on Osgood-type semantic differentiation it is obvious, that the word „village” has a rather favourable image. This could be a base of steps into the direction of image development. The level of awareness of numerous potential targets is rather weak even among more qualified respondents.

## AMINOSAV OPTIKAI IZOMEREK ELVÁLASZTÁSA

Soós József

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar  
6724. Szeged, Mars tér 7.  
Tel.: 62/546-023  
E-mail: soos@bibl.szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

Aminosavak és cukrok tükörképi izomerei közül jellemzően csak az egyiket tudják hasznosítani az élők, aminosavak közül a balos szimmetriájúakat. Ez összeegyeztethető a táplálkozási láncsal, mert természetes forrásokból ezekhez juthatunk hozzá az intrinzikus aszimmetria miatt. Az élelmiszerek (az előállítási folyamatoktól függő mértékben → magas hőmérséklet, nyomás, ionösszetétel, stb.) tartalmazhatnak nem természetes aminosav izomereket is. Ezeket jellemzően nem tudják hasznosítani a fogyasztók, de negatív élettani hatásuk nem zárható ki. A kérdés tanulmányozásához jól működő, egyszerű gázkromatográfiás módszereket ismertetünk: szimmetrikus megosztófázison aszimmetrikus származékképzéssel, illetve aszimmetrikus töltetű oszlop használatával szimmetrikus származékképzéssel kombinálva. Az utóbbi módszert jobbnak és megbízhatóbbnak találtuk.



Az élet anyagainak tekintve aszimmetrikus: jellemzően D-cukrokra és L-aminosavakra épül. L-aminosavakból létrejött polipeptidek, illetve fehérjék a monomerek adta sztereokémiai lehetőségek szerint formálnak magasabb szintű struktúrákat ( $\alpha$ -hélix,  $\beta$ -redő, stb., de ezek lehetséges kölcsönhatási felületeit is a kiinduló állapotot jellemző egyfajta optikai izoméria határozza meg döntően). Nagyon sok élettani következménye lehet, illetve bizonyíthatóan van, ha nem-természetes D-aminosavra konvertálódik egyetlen polipeptid láncem: sokszor működésképtelenné lesz az érintett fehérje, akár szerkezeti, akár funkcionális szerepű. Az aminosav racemizáció lényege: a  $C_{\alpha}$ -atom négy különböző szubsztituenssel tetraéderes szerkezetben aszimmetrikus, de protonvesztés miatt ún. sík trigonális-hibridszerkezetbe mehet, ami a sík mindkét oldaláról visszafogadhatja a protont, így az izomerek egymásba alakulhatnak. Általánosságban D-aminosavakat élelmiszerekből sem tudunk felhasználni. Az élelmiszerek fehérjéi, peptidalapú segédanyagok, pl. tripeptid-alapú édesítőszerek, szabad aminosavak, a feldolgozás/felhasználás körülményeitől függően, különösen magasabb hőmérsékleten kezelve, egyes aminosavak

vonatkozásban könnyebben racemizálódhatnak, és így bennük D-aminosavak jelenhetnek meg [1], amelyek végül is fogyasztásra kerülnek. Ennek következményei egyelőre nehezen felbecsülhetőek. A kérdést vizsgálni kell az élelmiszer-előállítás, feldolgozás, illetve az elfogyasztott nem természetes izomerek hatásai szempontjából is. Jelen dolgozatban aminosav optikai izomerek általunk használt egyszerűbb elválasztási technikáit ismertetjük. Ma már sok módszer ismert a címben jelzett feladat megoldására: folyadék-kromatográfiai (elsősorban HPLC, királis fázisokkal) és gázkromatográfiai (GC/GC-MS) technikák tekinthetők alapvetőnek. Itt gázkromatográfias elválasztási módszereket ismertetünk, mivel egy JEOL 20K GC állt rendelkezésünkre a gyakorlatban. A gázkromatográfia adta lehetőségek két csoportba sorolhatók:

- (1) Aszimmetrikus reagenssel teszünk különbséget a D- és L-izomer között. Ekkor az elválasztás optikailag inaktív töltetű oszlopon történik.
- (2) Optikailag aktív oszloptöltet alkalmazása leegyszerűsíti az anyag-előkészítést, és pontosabbá teszi az elválasztást.

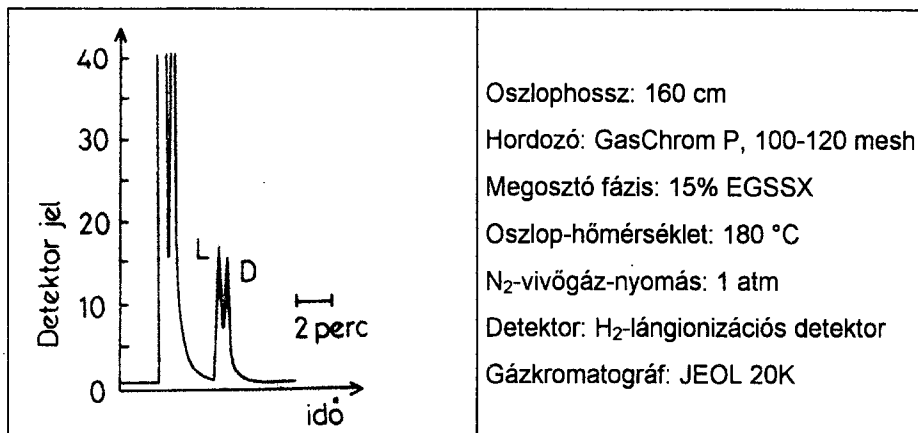
Jellemzően N-trifluoroacetyl-aminosav-észter származékok kerülnek oszlopra. Az (1) pontban ismertetettek szerint az észter valamely optikailag aktív alkohollal képzett terméket jelent (pl. 2-butil-, 2-oktil-észtert), míg a (2) ponthoz történő származékképzéshez egyszerű alkoholok (pl. metil-, n-butil- vagy i-propilalkohol) használhatók.

Alifás aminosavak (alanin, leucin, valin) optikai izomereit jó hatásfokkal választottuk el (l. táblázat és 1. ábra) szimmetrikus oszlopon, L-mentil-észterek formájában. Aminosavra számítva 50-szeres feleslegben 1.5 órán keresztül melegítettünk 120 °C-on L-mentolt, száraz sósav-gáz atmoszférában. A rendszert 110°C-ra hűtve, 20 Hgmm-en távolítottuk el a visszamaradt mentolt, majd szobahőmérsékleten, a kiindulási aminosav mennyiségre számítva, 20-szoros feleslegben adtunk trifluorecetsavanhidridet az aminosav-L-mentilészter származékhoz. Az acetileződés néhány perc alatt végbement. Az elválasztás gázkromatográfias paraméterei az 1. ábrán láthatóak.

I. táblázat. N-trifluoroacetyl-DL-aminosav-L-mentil-észterek enantiomerjeinek elválasztása

Aminosav	Retenciósi idő (perc)		r <sub>L/D</sub>
Alanin	D	3.78	0.884
	L	3.34	
Leucin	D	3.74	0.882
	L	3.30	
Valin	D	2.78	0.885
	L	2.46	

1 nmol aminosav még izomereire választható ezzel a technikával.



1. ábra. N-trifluoracetil-DL-alanin-L-mentilészter gázkromatogramja

Megjegyzendő, hogy a leírt rendszerben a különböző aminosavak izomerei meglehetősen átfedik egymást, ezért valamely aminosav elegyet analizálva, az optikai izomer arány meghatározása előtt az aminosavakat el kell választani egymástól.

Optikailag aktív töltetek alkalmazása az előzőekhez képest sok előnyt jelentenek. Ilyen megosztófázisok pl. az N-trifluoracetil-L-dipeptid-észterek, vagy az optikailag aktív diamidok. Az utóbbiak különösen jó hatásfokkal használhatók [2]. N-trifluoracetil-aminosav-metil- vagy i-propil-észterek vizsgálhatók ezeken az oszlopokon. Az egyes aminosavak és izomereik is elválnak rövid (2-4 m) töltelékes kolonnákon. Hasonló elválasztásokat végeztünk N-lauroil-L-valil-t-butilamid (később LVBA) megosztó fázissal. Az L-aminosav-LVBA-komplex energetikailag stabilabb lévén:  $r_{LD} > 1$  [3].

**II. táblázat.** Alifás aminosav optikai izomerek gázkromatográfiája  
N-lauroil-L-valil-t-butilamid megosztó fázison

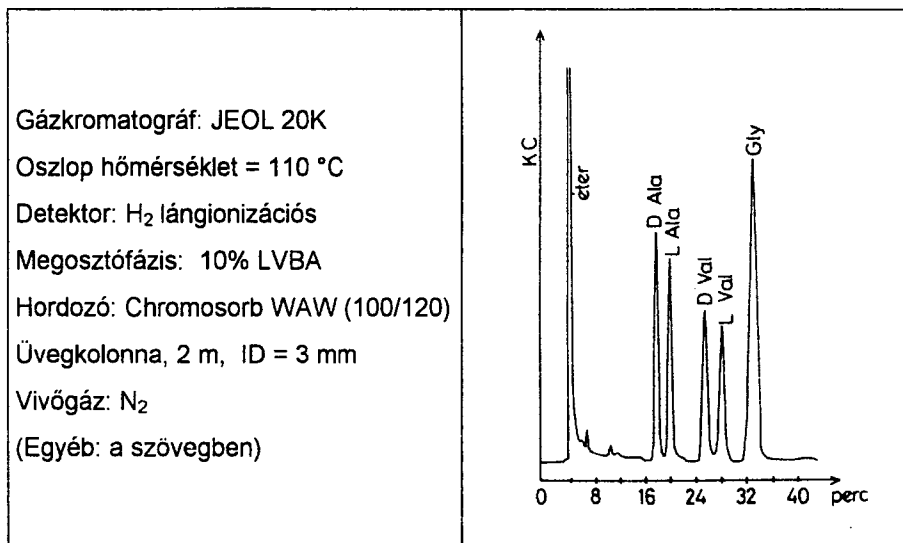
Aminosav	Izomer	$t_R$ (perc) $\pm$ SE	$r_{LD} \pm$ SE
Alanin-iP	D	13.8(1)	1.163(3)
	L	16.1(2)	
Valin-iP	D	21.4(1)	1.126(2)
	L	24.1(1)	
Glicin-iP		29.2(2)	
Leucin-Me	D	37.0	1.172
	L	43.4	
Serin-Me	D	37.6	1.064
	L	40.0	
Leucin-iP	D	52.7	1.217
	L	64.1	
nor-Leucin-iP	D	61.2	1.181
	L	71.3	

*Rövidítések, jelmagyarázat:*

- **iP** - izopropil-észter, **Me** - metil-észter
- $t_R$  - retenciósi idő (korrigált),  $r_{LD} = t_R(L)/t_R(D)$ , **SE** - standard hiba
- Az "**Aminosav**" N-TFA-aminosav-metil-, vagy izopropil-észtert jelent.
- A gázkromatográfiás paramétereket ld. a szövegben.

A munkát JEOL 20K gázkromatográfal végeztük (oszlop hőmérséklet = 110 °C, H<sub>2</sub> lángionizációs detektor, 10% LVBA megosztófázis, 100/120 mesh Chromosorb WAW hordozón, üvegkolonna hossz = 2 m, ID = 3 mm, N<sub>2</sub> vivőgáz). Az aminosavakat metil-, vagy izopropil-észter formában vizsgáltuk. A II. táblázatból látható, izopropil-észter használata javítja az izomer elválasztás jóságát.

Az O-észter előállítása száraz HCl gázzal telített metanollal, vagy izo-propilalkohollal történt. Az ebben felvett aminosav-mintát (1-5 mg/3 ml) 100 °C-on tartottuk 2 órát N<sub>2</sub> vagy argon atmoszférában. Ezután az oldószert bepárlással eltávolítva a mintához feleslegben (200  $\mu$ l) adtunk trifluorecetsav-anhidridet (TFA). Az acetileződés szobahőmérsékleten néhány percen belül végbement. N<sub>2</sub> árammal távolítottuk el a TFA feleslegét. A mintákat éterben vagy diklórmétánban oldva kromatografáltuk (1  $\mu$ g N-TFA-aminosav-észter /  $\mu$ l) – 2 ábra.



**2. ábra.** N-TFA-aminosav-izopropil-észterek gázkromatográfiája N-lauroil-L-valil-t-butilamid fázison

Alkalmas (elektronbefogási, vagy más néven ECD) detektorral ng alatti aminosav mennyiségek is vizsgálhatók. Itt említtem meg, hogy hasonló (diamid) típusú gázkromatográfiás megosztó fázist használtak az amerikai Viking-programban, a marsi élet fontos bizonyítéka lett volna, ha aszimmetriát találnak. Az aminosav racemizáció vizsgálata sok területen (élelmiszerkémia, orvostudomány, gyógyszerkémia, geokronológia, stb.) hozhat új eredményeket.

## Irodalom

1. Man, EH., Bada, J.L. Annu. Rev. Nutr. 7 (1987) 209.
2. Charles R, et al. J. Chrom. 112 (1975) 121
3. Gil-AV E.J. Mol. Biol. 6 (1975) 131

## SEPARATION OF AMINO ACID OPTICAL ISOMERS

J. Soós

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone: +36-62/546-023

E-mail: soos@bibl.szef.u-szeged.hu

### ABSTRACT

From amino acids and sugars, typically only one type of optical isomer can be used by living systems: concerning amino acids, the left handed ones. This is in agreement with the food chain structure because we can only have these from natural sources due to their intrinsic asymmetry. Food-products (depending on the processing details → high temperature, applied pressure, ion-composition, etc.) can contain unnatural optical isomers of different amino acids. Typically these are not utilized by the consumers but their negative physiological effect can not be ruled out in all certainty. In order to study the question, well working, simple gas chromatographic methods are described: asymmetric amino acid derivatives were analyzed on symmetric GC-phases or asymmetric load was used in GC-columns for symmetric derivatives. The later method was found to be better and more reliable.



A cikket lektorálta: Dr.KÁLMÁN Miklós igazgató  
(Bay Zoltán Alapítvány, Szeged)



## **A SZÁMÍTÓGÉPEK OKTATÁSI ALKALMAZÁSAI (Az első oktatógéptől az e-learningig)**

**NAGY Elemérné, HAMPEL György és FABULYA Zoltán**

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel.: 62/546-000

E-mail: marg@szef.u-szeged.hu

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

Az első számítógép megszületésével szinte egyidős a számítógép oktatási alkalmazásának gondolata.

Az oktatás történetének kutatói szerint eddig három alapvető pedagógiai elméletrendszer és tanulásfelfogás alakult ki.

- Az ókor és középkor szemlélete szerint a tanítók szava, példája és a könyv volt a tanítás alapja, az önállóságnak, kreativitásnak nem volt helye.
- Comenius didaktikájában a tanítás lényege a szemléltetés. A tanár az érzékszerveken át hat a diákra.
- A reformpedagógiai irányzatokban a hallgató tevékenysége kerül a középpontba, a tanár szerepe elsősorban a segítségnyújtás, az önálló ismeretszerzés segítése. A cselekvés váltja fel az érzékelést. (learning by doing)

A legsikeresebb alkalmazások úgy keletkeztek, hogy a számítógépes oktatás tervezői elemezték a hagyományos tanítási-tanulási modelleket, stratégiákat. A közleményben röviden áttekintjük a tanár és a hallgató, a hallgató-hallgató, a médium-hallgató és a tanár-médium kapcsolatát Tuovinen (2000), Komenczi (1997) és Parázso (2001) közleményei alapján. Napjainkban az interaktív CD-ROM és az Internet, más szóval e-learning, olyan lehetőségeket nyújt, amire az első oktatóprogramok tervezésekor nem is gondolhattunk. Az oktatási szoftverek fejlődésével az interaktív CD-ROM és a Web korlátlanul elérhető információforrásokat biztosít, viszont a hallgatónak képesnek kell lennie az interaktív médiumok és a Web használatára. Biztosítani kell a hallgató aktiválását és a motiváció fenntartását. Ez a sikeres e-learning titka. Az e-learning számos előnye mellett számolni kell néhány hátránnyal is.

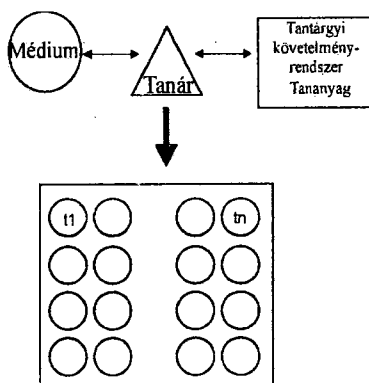
## Bevezetés

A számítógépek oktatási felhasználását a társadalom követelte ki. Az oktatásnak fel kell készülnie arra, hogy a társadalomnak egyre több jól képzett szakemberre van szüksége, ráadásul, amit akár a diplomáig megtanulunk az nem elég. Ha sikeresek akarunk lenni, az egész életen át való tanulás vár ránk. A kiművelt emberfőre a szuperszámítógépek korában is szükség lesz. A gépek sohasem fogják átvenni a szerepét, meg kell találni a megfelelő egyensúlyt az emberi aggyal, illetve a géppel végzendő tevékenységek közt. Ez a tanítási-tanulási folyamatra is igaz. Az interaktív CD-ROM és a Web korában is szükség van a tanárra, tutorra, mentorra, csak a szerepe más.

## 1. Tanítási-tanulási folyamat modelljei

### 1.1 A hagyományos oktatás modellje

Az ókor és középkor szemlélete szerint a tanítók szava és példája, valamint a könyv volt az ismeretek forrása. A tanulók azonos időben, azonos helyen hallgatták a tanítót. Comeinus didaktikájában a szemléltetés kap elsődleges szerepet. A tanár érzékszerveken át is hatott a diákra. Ezekben a modellekben az információ útja egyirányú, a tanártól való kommunikáció van túlsúlyban. McBeath (1994) ezt a modellt szellemesen „mondd és írd fel a táblára” modellnek nevezi. Az önállóságnak és a kreativitásnak ebben a folyamatban nincs helye.



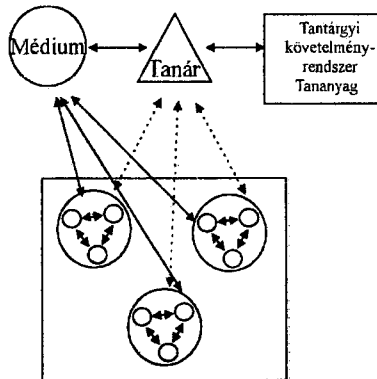
1. ábra. A hagyományos frontális tanítási-tanulási folyamat modellje

## 1.2 Reformpedagógiai irányzatok modelljei

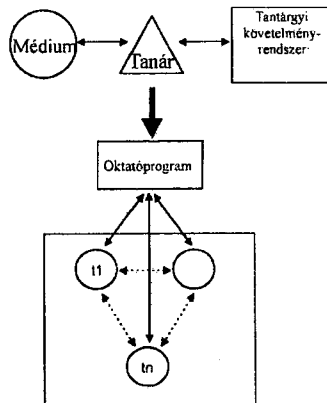
A reformpedagógiai irányzatokban a hatékony oktatással szembeni elvárásokat a következőképpen fogalmazták meg. (McBeath 1994)

- Eredményezzen hatékony kommunikációt.
- Fejlessze ki a tanulók problémamegoldó képességét.
- Hozzon létre interperszonális kapcsolatokat.
- Fejlessze a tanulók döntéshozó képességét.

Az elvárások eléréséhez előtérbe kerül a csoportmunka (2. ábra.), ami segíti az aktív, kreatív tanulók tudásszintjének növekedését, viszont a passzív, közömbös, visszahúzódó tanulók nem élvezik a kedvezőbb körülmények előnyös hatásait. Ez utóbbiak részére az individualizálás a megoldás (3. ábra).

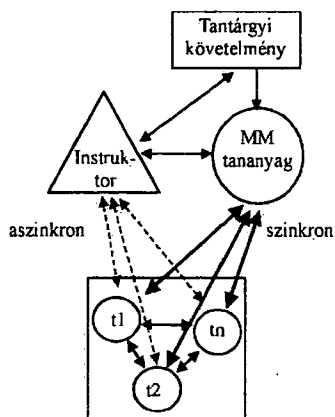


2. ábra. A hagyományos, csoportos tanítási-tanulási folyamat modellje



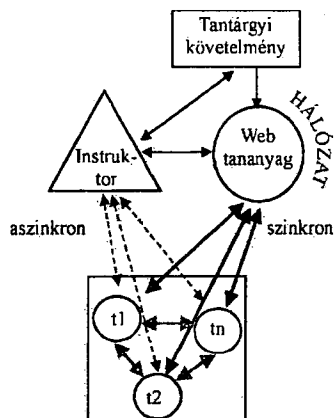
3. ábra. A hagyományos, individuális tanítási-tanulási folyamat modellje

Ez a modell a személyi számítógépek megjelenésekor terjedt el. A hardver és a szoftver fejlődésével az oktatóprogramot a multimédia oktatóanyagok váltották fel és az otthoni számítógépek elterjedésével a tanulóknak már nem kellett azonos időben azonos helyen lenniük. A tanárral az interakció aszinkronná vált (4. ábra).



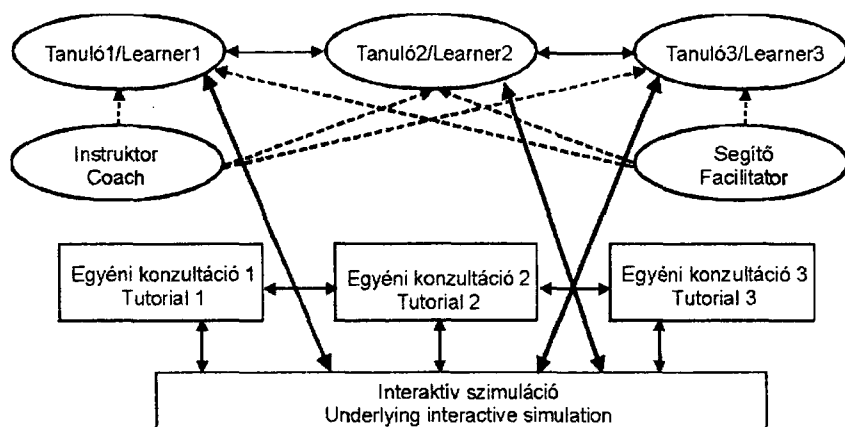
4. ábra. Interaktív individuális tanítási-tanulási modell

A Word Wide Web megjelenésével kitágult a világ és lehetőség van az 5. ábra szerinti Web alapú interaktív tanulásra.



5. ábra. Individuális Web alapú interaktív tanítási-tanulási modell

Az Internet segítségével a tanulók egymással is kapcsolatba kerülhetnek. Az oktatási intézmény virtuális osztályokat, a tanulók pedig együttműködő csoportokat hozhatnak létre (6. ábra), ez már virtuális intézmény (egyetem).



6. ábra: Az „együttműködő” távoktatás interakciói

Az oktatáskutatók a 6. ábra modelljét, amit Web alapú távoktatásnak, e-learningnek is szoktak nevezni, főként szakképzésre és felsőfokú tanulmányokra javasolják. A technika hihetetlen fejlődése és az e-learning számos előnye mellett nem válthatja ki a szellemi műhelynek tekinthető legjobb tudományegyetemeket. A virtuális egyetem alkalmas a tömegoktatás céljaira, legyőzi a fizikai távolságokat, a hallgatók megtarthatják függetlenségüket, megszokott munkakörülményeik mellett dolgozhatnak. Sok ember számára ez jelenti az egyetlen lehetőséget a képzésre és továbbképzésre.

A távoktatás egyik hátránya Bückner (2001) szavaival a következő: „A hagyományos egyetem (közegyetem) nem csak oktatóközpont, de a diákok együttélésének, közösségi élmények színhelye is. A diákok életének egészét befolyásolják az egyetemen eltöltött évek. Sokszor ezen évek tapasztalatait a társadalmi, politikai, gazdasági elit utánpótlása szempontjából fontosabbnak ítélték, mint a diák szellemi gyarapodását. A virtuális egyetem esetében ezek a szerepek nem érvényesülnek, hiszen a campus életét, a sportpályát, a verseny küzdelmét a virtuális világ nem pótolhatja.”

**Irodalom:**

- Bückner Huba: A számítógépek oktatási alkalmazásai. Tapasztalatok és fejlődési tendenciák. PhD értekezés. Budapest, BME, 2001.
- Fehér Péter: Milyen legyen az Internet pedagógus? In: <http://www.oki.hu/upsz/1999-04/1999-04-mu-Feher-milyen-ck.html> 1999.06.23.
- Fuchs, W.R.: Az új tanulási módszerek. Közgazdasági és Jogi kiadó. 1973.
- Izsó Lajos: Multimédia oktatási anyagok kidolgozásának és alkalmazásának pedagógiai, pszichológiai és ergonómiai alapjai. Budapest, BME Távoktatási Központ, 1998, pp. 4-40.
- Komenczi Bertalan: Orbis sensualium Pictus. In: Iskolatúra, 1997. 1.sz. Melléklet p. M3-M15. p.10.
- Tóthné Parázsó Lenke: Az interaktív tanulási-tanítási stratégiák. PhD értekezés. Budapest, BME, 2001.
- Tuovinen, J.E.: Multimedia Distance Education Interactions. In: Educational Media International. Volume 37.N1 2000.03. pp.16-24.
- Tuovinen, J.E.: Software evaluation for effective student learning. In: <http://www.cegv.vic.edu.au/cconference/1999/ppers/tuovinen/index.htm> 2000.10.19.
- Vári Péter: Médium-kiválasztás. Veszprém: OOK, 1983, pp.3-16.

## **USING COMPUTERS IN EDUCATION (from the first computer to e-learning)**

**E. NAGY, Gy. HAMPEL and Z. FABULYA**

SZTE University College of Food Engineering  
6724 Szeged, Mars tér 7.  
Phone: +36-62/546-000  
E-mail: marg@szef.u-szeged.hu

### **ABSTRACT**

The birth of the first computers and the idea to use computers in education are much the same age.

According to researchers exploring the history of education there were three fundamental pedagogical theories and learning conceptions set up.

- According to the approach of the middle ages the teachers' word, example and the books were the basis of learning. There was no place for self-determination and creativity.
- In the didactics of Comenius the demonstration is the kernel of teaching. The teacher influences the student through sense organs.
- In schools of reform pedagogy the student's activity get into the centre. The teacher's job is mainly to give assistance and to help to acquire the knowledge alone. Sensation is replaced by action. (Learning by doing.)

The most successful applications were born after the designers of the computer-based education analysed the traditional teaching-learning models and strategies. We shall give a short review of the teacher-student, the student-student, the media-student, and the teacher-media relationship in this essay based on the studies of Tuovinen (2000), Komenczi (1997) and Parázsó (2001). In these days the interactive CD-ROM and the Internet, in other words the e-learning, gives us possibilities that we could not think of when designing the first educational programmes. With the development of the educational software the interactive CD-ROM and the web gives unrestrictedly accessible sources of information, however the student has to be able to use the interactive media and the web. We should ensure the student's activity and maintain his or her motivation. This is the secret of the successful e-learning. Besides the several advantages of the e-learning we also have to count with some disadvantages.